

13.10.2004

JP04/14933

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 1 0 1 9 0 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 1 0 1 9 0 2]

出 願 人 ダイキン工業株式会社
Applicant(s):

REC'D 02 DEC 2004

WIPO

PCT

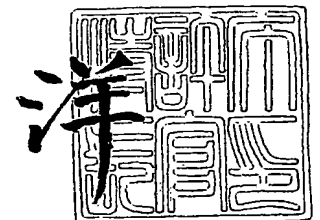
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 5 3 2 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 SD03-1214
【提出日】 平成16年 3月31日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F24F 1/00
F24F 3/00

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 松井 伸樹

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 池上 周司

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 藪 知宏

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 石田 智

【特許出願人】
【識別番号】 000002853
【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100077931
【弁理士】
【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】
【識別番号】 100094134
【弁理士】
【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】
【識別番号】 100110939
【弁理士】
【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】
【識別番号】 100113262
【弁理士】
【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】
【識別番号】 100115059
【弁理士】
【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】
【識別番号】 100117710
【弁理士】
【氏名又は名称】 原田 智雄

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003-351268
【出願日】 平成15年10月 9日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0217867

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

熱源側熱交換器 (21) と利用側熱交換器とが設けられた冷媒回路 (10) で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、上記利用側熱交換器を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する空気調和装置であって、

上記冷媒回路 (10) は、表面に吸着材が設けられた吸着熱交換器 (30, 31, 32) を利用側熱交換器として備えており、

空気中の水分を上記吸着熱交換器 (30, 31, 32) に吸着させる吸着動作と上記吸着熱交換器 (30, 31, 32) から水分を脱離させる再生動作とを交互に行う空気調和装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、吸着熱交換器 (30, 31, 32) に加えて空気を冷媒と熱交換させる空気熱交換器 (22) を利用側熱交換器として備え、該空気熱交換器 (22) が蒸発器となって熱源側熱交換器 (21) が凝縮器となる動作、又は該空気熱交換器 (22) が凝縮器となって熱源側熱交換器 (21) が蒸発器となる動作を行うように構成されており、

上記空気熱交換器 (22) を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷を処理する空気調和装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、吸着熱交換器 (30, 31, 32) が蒸発器になる動作と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が凝縮器になる動作とを交互に繰り返すように構成されており、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿し、

上記吸着熱交換器 (30, 31, 32) で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理する空気調和装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) を備え、第 1 の吸着熱交換器 (31) が蒸発器になって第 2 の吸着熱交換器 (32) が凝縮器になる動作と、第 1 の吸着熱交換器 (31) が凝縮器になって第 2 の吸着熱交換器 (32) が蒸発器になる動作とを交互に繰り返すように構成されており、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿し、

上記吸着熱交換器 (31, 32) で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理する空気調和装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) を備え、第 1 の吸着熱交換器 (31) が蒸発器となって第 2 の吸着熱交換器 (32) が休止する動作と、第 2 の吸着熱交換器 (32) が蒸発器となって第 1 の吸着熱交換器 (31) が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では休止中の吸着熱交換器 (31, 32) へ空気を供給して該吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させ、

蒸発器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) で除湿された空気、又は休止中の上記吸着熱交換器 (31, 32) で加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理する空気調和装置。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) を備え、第 1 の吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 の吸着熱交換器 (32) が休止する動作と、第 2 の吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 の吸着熱交換器 (31) が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では休止中の吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させる一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿し

、
休止中の上記吸着熱交換器 (31, 32) で除湿された空気、又は凝縮器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) で加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理する空気調和装置。

【請求項 7】

請求項 3, 4, 5 又は 6 に記載の空気調和装置において、

上記空気熱交換器 (22) で冷却された空気と上記吸着熱交換器 (30, 31, 32) で除湿された空気とを室内へ供給する除湿冷房運転と、上記空気熱交換器 (22) で加熱された空気と上記吸着熱交換器 (30, 31, 32) で加湿された空気とを室内へ供給する加湿暖房運転とが切り換え可能となっている空気調和装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) だけを利用側熱交換器として備え、第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) が交互に蒸発器となって熱源側熱交換器 (21) が凝縮器となる動作、又は第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) が交互に凝縮器となって熱源側熱交換器 (21) が蒸発器となる動作を行うように構成されており、

蒸発器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気、又は凝縮器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する空気調和装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、第 1 の吸着熱交換器 (31) が蒸発器になって第 2 の吸着熱交換器 (32) が凝縮器になる動作と、第 1 の吸着熱交換器 (31) が凝縮器になって第 2 の吸着熱交換器 (32) が蒸発器になる動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿し、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿する空気調和装置。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、第 1 の吸着熱交換器 (31) が蒸発器となって第 2 の吸着熱交換器 (32) が休止する動作と、第 2 の吸着熱交換器 (32) が蒸発器となって第 1 の吸着熱交換器 (31) が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿し、再生動作では休止中の吸着熱交換器 (31, 32) へ空気を供給して該吸着熱交換器から水分を脱離させる空気調和装置。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の空気調和装置において、

冷媒回路 (10) は、第 1 の吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 の吸着熱交換器 (32) が休止する動作と、第 2 の吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 の吸着熱交換器 (31) が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では休止中の吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させ、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿する空気調和装置。

【請求項 12】

請求項 9, 10 又は 11 に記載の空気調和装置において、
蒸発器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内へ供給する除湿
冷房運転と、凝縮器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内へ供
給する加湿暖房運転とが切り換え可能となっている空気調和装置。

【請求項 13】

請求項 1, 2 又は 8 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に凝縮
器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が熱源側熱交換器 (21) を通過後に凝縮器とな
る吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入するように構成されている空気調和装置。

【請求項 14】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、空気熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に凝縮器
となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる空気熱交換器 (22) を通過後に凝
縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入するように構成されている空気調和装置。

【請求項 15】

請求項 1, 2 又は 8 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に凝縮
器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通
過後に熱源側熱交換器 (21) へ流入するように構成されている空気調和装置。

【請求項 16】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、空気熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に凝縮器
となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過
後に凝縮器となる空気熱交換器 (22) へ流入するように構成されている空気調和装置。

【請求項 17】

請求項 1, 2 又は 8 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に蒸発
器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が熱源側熱交換器 (21) を通過後に蒸発器とな
る吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入するように構成されている空気調和装置。

【請求項 18】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、空気熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に蒸発器
となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる空気熱交換器 (22) を通過後に蒸
発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入するように構成されている空気調和装置。

【請求項 19】

請求項 1, 2 又は 8 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に蒸発
器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通
過後に熱源側熱交換器 (21) へ流入するように構成されている空気調和装置。

【請求項 20】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、空気熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に蒸発器
となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過
後に蒸発器となる空気熱交換器 (22) へ流入するように構成されている空気調和装置。

【請求項 21】

請求項 2 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、利用側熱交換器として第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) を備
えており、
冷媒回路 (10) では、熱源側熱交換器 (21) と開度可変の膨張弁 (41) と空気熱交換器

(22) とを直列に配置した第 1 回路 (11) と、第 1 の吸着熱交換器 (31) と開度可変の膨張弁 (42) と第 2 の吸着熱交換器 (32) とを直列に配置した第 2 回路 (12) とが互いに並列接続されている空気調和装置。

【請求項 22】

請求項 3, 4 又は 5 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) と空気熱交換器 (22) のうち蒸発器となっている方での冷媒蒸発温度と、蒸発器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) での冷媒蒸発温度とを異なる値に設定可能となっている空気調和装置。

【請求項 23】

請求項 3, 4 又は 6 に記載の空気調和装置において、
冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) と空気熱交換器 (22) のうち凝縮器となっている方での冷媒凝縮温度と、凝縮器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) での冷媒凝縮温度とを異なる値に設定可能となっている空気調和装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】空気調和装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、室内の顕熱負荷と潜熱負荷を処理する空気調和装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、特許文献1に開示されているように、室内の冷房と除湿を行う空気調和装置が知られている。この空気調和装置は、熱源側の室外熱交換器と利用側の室内熱交換器とが設けられた冷媒回路を備え、冷媒回路で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う。そして、上記空気調和装置は、室内熱交換器における冷媒蒸発温度を室内空気の露点温度よりも低く設定し、室内空気中の水分を凝縮させることで室内の除湿を行っている。

【0003】

一方、特許文献2に開示されているように、表面に吸着材が設けられた熱交換器を備えた除湿装置も知られている。この除湿装置は、吸着材の設けられた熱交換器を2つ備え、それらの一方で空気を除湿して他方を再生する動作を行う。その際、水分を吸着する方の熱交換器には冷却塔で冷却された水が供給され、再生される熱交換器には温排水が供給される。そして、上記除湿装置は、上述の動作によって除湿された空気を室内へ供給する。

【特許文献1】国際公開第03/029728号パンフレット

【特許文献2】特開平7-265649号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のように、特許文献1に記載の空気調和装置では、室内熱交換器での冷媒蒸発温度を室内空気の露点温度よりも低く設定し、空気中の水分を凝縮させることで室内の潜熱負荷を処理している。つまり、室内熱交換器での冷媒蒸発温度が室内空気の露点温度よりも高くても顕熱負荷の処理は可能だが、潜熱負荷を処理するために室内熱交換器での冷媒蒸発温度を低い値に設定している。このため、冷凍サイクルの高低圧差が大きくなり、圧縮機への入力が高まって低いCOP（成績係数）しか得られないという問題がある。

【0005】

また、特許文献2に記載の除湿装置では、冷却塔で冷却された冷却水、即ち室内温度に比べてさほど温度の低い冷却水を熱交換器へ供給している。従って、この除湿装置では、室内の潜熱負荷は処理できても顕熱負荷を処理できないという問題があった。

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理可能で、しかも高いCOPを得られる空気調和装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明は、熱源側熱交換器(21)と利用側熱交換器とが設けられた冷媒回路(10)で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、上記利用側熱交換器を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する空気調和装置を対象とする。そして、上記冷媒回路(10)は、表面に吸着材が設けられた吸着熱交換器(30,31,32)を利用側熱交換器として備えており、空気中の水分を上記吸着熱交換器(30,31,32)に吸着させる吸着動作と上記吸着熱交換器(30,31,32)から水分を脱離させる再生動作とを交互に行うものである。

【0008】

第2の発明は、上記第1の発明において、冷媒回路(10)は、吸着熱交換器(30,31,32)に加えて空気を冷媒と熱交換させる空気熱交換器(22)を利用側熱交換器として備え、該空気熱交換器(22)が蒸発器となって熱源側熱交換器(21)が凝縮器となる動作、又は

該空気熱交換器 (22) が凝縮器となって熱源側熱交換器 (21) が蒸発器となる動作を行うように構成されており、上記空気熱交換器 (22) を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷を処理するものである。

【0009】

第3の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、吸着熱交換器 (30, 31, 32) が蒸発器になる動作と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が凝縮器になる動作とを交互に繰り返すように構成されており、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿し、上記吸着熱交換器 (30, 31, 32) で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理するものである。

【0010】

第4の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) を備え、第1の吸着熱交換器 (31) が蒸発器になって第2の吸着熱交換器 (32) が凝縮器になる動作と、第1の吸着熱交換器 (31) が凝縮器になって第2の吸着熱交換器 (32) が蒸発器になる動作とを交互に繰り返すように構成されており、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿し、上記吸着熱交換器 (31, 32) で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理するものである。

【0011】

第5の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) を備え、第1の吸着熱交換器 (31) が蒸発器となって第2の吸着熱交換器 (32) が休止する動作と、第2の吸着熱交換器 (32) が蒸発器となって第1の吸着熱交換器 (31) が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では休止中の吸着熱交換器 (31, 32) へ空気を供給して該吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させ、蒸発器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) で除湿された空気、又は休止中の上記吸着熱交換器 (31, 32) で加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理するものである。

【0012】

第6の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) を備え、第1の吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第2の吸着熱交換器 (32) が休止する動作と、第2の吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第1の吸着熱交換器 (31) が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では休止中の吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させる一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿し、休止中の上記吸着熱交換器 (31, 32) で除湿された空気、又は凝縮器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) で加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理するものである。

【0013】

第7の発明は、上記第3、第4、第5又は第6の発明において、上記空気熱交換器 (22) で冷却された空気と上記吸着熱交換器 (30, 31, 32) で除湿された空気とを室内へ供給する除湿冷房運転と、上記空気熱交換器 (22) で加熱された空気と上記吸着熱交換器 (30, 31, 32) で加湿された空気とを室内へ供給する加湿暖房運転とが切り換え可能となっているものである。

【0014】

第8の発明は、上記第1の発明において、冷媒回路 (10) は、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) だけを利用側熱交換器として備え、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) が交互に蒸発器となって熱源側熱交換器 (21) が凝縮器となる動作、又は第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) が交互に凝縮器となって熱源側熱交換器 (21) が蒸発器となる動作を行うように構成されており、蒸発器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) を通過

した空気、又は凝縮器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理するものである。

【0015】

第9の発明は、上記第8の発明において、冷媒回路 (10) は、第1の吸着熱交換器 (31) が蒸発器になって第2の吸着熱交換器 (32) が凝縮器になる動作と、第1の吸着熱交換器 (31) が凝縮器になって第2の吸着熱交換器 (32) が蒸発器になる動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿し、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿するものである。

【0016】

第10の発明は、上記第8の発明において、冷媒回路 (10) は、第1の吸着熱交換器 (31) が蒸発器となって第2の吸着熱交換器 (32) が休止する動作と、第2の吸着熱交換器 (32) が蒸発器となって第1の吸着熱交換器 (31) が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させて空気を除湿し、再生動作では休止中の吸着熱交換器 (31, 32) へ空気を供給して該吸着熱交換器から水分を脱離させるものである。

【0017】

第11の発明は、上記第8の発明において、冷媒回路 (10) は、第1の吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第2の吸着熱交換器 (32) が休止する動作と、第2の吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第1の吸着熱交換器 (31) が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では休止中の吸着熱交換器 (31, 32) に空気中の水分を吸着させ、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) から水分を脱離させて空気を加湿するものである。

【0018】

第12の発明は、上記第9、第10又は第11の発明において、蒸発器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内へ供給する除湿冷房運転と、凝縮器となっている上記吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内へ供給する加湿暖房運転とが切り換え可能となっているものである。

【0019】

第13の発明は、上記第1、第2又は第8の発明において、冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が熱源側熱交換器 (21) を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入するように構成されているものである。

【0020】

第14の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、空気熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる空気熱交換器 (22) を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入するように構成されているものである。

【0021】

第15の発明は、上記第1、第2又は第8の発明において、冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に熱源側熱交換器 (21) へ流入するように構成されているものである。

【0022】

第16の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、空気熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に凝縮器となる空気熱交換器 (22) へ流入するように構成されているものである。

【0023】

第17の発明は、上記第1、第2又は第8の発明において、冷媒回路 (10) は、熱源側

熱交換器 (21) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が熱源側熱交換器 (21) を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入するように構成されているものである。

【0024】

第18の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、空気熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる空気熱交換器 (22) を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入するように構成されているものである。

【0025】

第19の発明は、上記第1、第2又は第8の発明において、冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に熱源側熱交換器 (21) へ流入するように構成されているものである。

【0026】

第20の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、空気熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30, 31, 32) が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に蒸発器となる空気熱交換器 (22) へ流入するように構成されているものである。

【0027】

第21の発明は、上記第2の発明において、冷媒回路 (10) は、利用側熱交換器として第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) を備えており、冷媒回路 (10) では、熱源側熱交換器 (21) と開度可変の膨張弁 (41) と空気熱交換器 (22) とを直列に配置した第1回路 (11) と、第1の吸着熱交換器 (31) と開度可変の膨張弁 (42) と第2の吸着熱交換器 (32) とを直列に配置した第2回路 (12) とが互いに並列接続されているものである。

【0028】

第22の発明は、上記第3、第4又は第5の発明において、冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) と空気熱交換器 (22) のうち蒸発器となっている方での冷媒蒸発温度と、蒸発器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) での冷媒蒸発温度とを異なる値に設定可能となっているものである。

【0029】

第23の発明は、上記第3、第4又は第6の発明において、冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) と空気熱交換器 (22) のうち凝縮器となっている方での冷媒凝縮温度と、凝縮器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) での冷媒凝縮温度とを異なる値に設定可能となっているものである。

【0030】

—作用—

上記第1の発明では、空気調和装置の冷媒回路 (10) に熱源側熱交換器 (21) と利用側熱交換器とが設けられる。また、冷媒回路 (10) には、1つ又は複数の吸着熱交換器 (30, 31, 32) が利用側熱交換器として設けられる。この吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過する空気は、その絶対湿度が吸着材との接触によって調節される。具体的に、吸着熱交換器 (30, 31, 32) の吸着材に空気中の水分を吸着させれる吸着動作を行えば、空気が除湿される。一方、吸着熱交換器 (30, 31, 32) の吸着材から水分を脱離させる再生動作を行えば、その脱離した水分によって空気が加湿される。空気調和装置は、冷媒回路 (10) で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、利用側熱交換器を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する。

【0031】

上記第2の発明では、吸着熱交換器 (30, 31, 32) と空気熱交換器 (22) の両方が利用側熱交換器として冷媒回路 (10) に設けられる。空気熱交換器 (22) を通過する空気は、その温度が冷媒との熱交換によって調節される。つまり、空気熱交換器 (22) が蒸発器となる動作を行えば空気が冷却され、空気熱交換器 (22) が凝縮器となる動作を行えば空気が

加熱される。この発明の空気調和装置は、空気熱交換器 (22) で冷却され又は加熱された空気を室内へ供給し、それによって室内の顕熱負荷を処理する。

【0032】

上記第3の発明では、吸着熱交換器 (30, 31, 32) が蒸発器になる動作と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が凝縮器になる動作とが交互に繰り返される。蒸発器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) では、通過する空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。一方、凝縮器となっている吸着熱交換器 (30, 31, 32) では、冷媒によって加熱された吸着材から水分が脱離し、通過する空気に吸着材から脱離した水分が付与される。この発明の空気調和装置は、吸着熱交換器 (30, 31, 32) で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給し、それによって室内の潜熱負荷を処理する。

【0033】

上記第4の発明では、第1の吸着熱交換器 (31) と第2の吸着熱交換器 (32) とが冷媒回路 (10) に利用側熱交換器として設けられる。この発明の冷媒回路 (10) は、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) の一方が蒸発器になって他方が凝縮器になる動作と他方が凝縮器になって一方が蒸発器になる動作とを交互に繰り返す。蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。一方、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) では、冷媒によって加熱された吸着材から水分が脱離し、通過する空気に吸着材から脱離した水分が付与される。そして、蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば除湿された空気が室内へ連続して流入し、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば加湿された空気が室内へ連続して流入する。

【0034】

上記第5の発明では、第1の吸着熱交換器 (31) と第2の吸着熱交換器 (32) とが冷媒回路 (10) に利用側熱交換器として設けられる。この発明の冷媒回路 (10) は、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) の一方が蒸発器となって他方が休止する動作と他方が蒸発器となって一方が休止する動作とを交互に繰り返す。蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。一方、冷媒が供給されない休止中の吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気と接触した吸着材から水分が脱離する。そして、蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば、除湿された空気が室内へ連続して流入する。また、休止中の吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば、加湿された空気が室内へ連続して流入する。

【0035】

上記第6の発明では、第1の吸着熱交換器 (31) と第2の吸着熱交換器 (32) とが冷媒回路 (10) に利用側熱交換器として設けられる。この発明の冷媒回路 (10) は、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) の一方が凝縮器となって他方が休止する動作と他方が凝縮器となって一方が休止する動作とを交互に繰り返す。冷媒が供給されない休止中の吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気中の水分を吸着材が吸着する。一方、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) では、冷媒によって加熱された吸着材から水分が脱離し、通過する空気に吸着材から脱離した水分が付与される。そして、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば、加湿された空気が室内へ連続して流入する。また、休止中の吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば、除湿された空気が室内へ連続して流入する。

【0036】

上記第7の発明では、空気調和装置において除湿冷房運転と加湿暖房運転の切り換えが可能となる。

【0037】

上記第8の発明では、第1の吸着熱交換器 (31) と第2の吸着熱交換器 (32) だけが冷媒回路 (10) に設けられる。この冷媒回路 (10) に利用側熱交換器として設けられているのは、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) だけである。吸着熱交換器 (31, 32) が蒸発

器となる動作を行えば、その吸着熱交換器 (31, 32) を通過する空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気の除湿と冷却が行われる。一方、吸着熱交換器 (31, 32) が凝縮器となる動作を行えば、冷媒によって加熱された吸着材から水分が脱離し、該吸着熱交換器 (31, 32) を通過する空気に吸着材から脱離した水分が付与される。凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気の加湿と加熱が行われる。この発明の空気調和装置は、吸着熱交換器 (31, 32) で除湿と冷却が施された空気、又は加湿と加熱が施された空気を室内へ供給し、それによって室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理する。

【0038】

上記第 9 の発明において、冷媒回路 (10) は、第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) の一方が蒸発器になって他方が凝縮器になる動作と他方が凝縮器になって一方が蒸発器になる動作とを交互に繰り返す。そして、蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば除湿と冷却の施された空気が室内へ連続して流入し、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば加湿と加熱の施された空気が室内へ連続して流入する。

【0039】

上記第 10 の発明において、冷媒回路 (10) は、第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) の一方が蒸発器となって他方が休止する動作と他方が蒸発器となって一方が休止する動作とを交互に繰り返す。蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。一方、冷媒が供給されない休止中の吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気と接触した吸着材から水分が脱離する。そして、蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば、除湿と冷却の施された空気が室内へ連続して流入する。

【0040】

上記第 11 の発明において、冷媒回路 (10) は、第 1 及び第 2 の吸着熱交換器 (31, 32) の一方が凝縮器となって他方が休止する動作と他方が凝縮器となって一方が休止する動作とを交互に繰り返す。冷媒が供給されない休止中の吸着熱交換器 (31, 32) では、通過する空気中の水分を吸着材が吸着する。一方、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) では、冷媒によって加熱された吸着材から水分が脱離し、通過する空気に吸着材から脱離した水分が付与される。そして、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内に供給すれば、加湿と加熱の施された空気が室内へ連続して流入する。

【0041】

上記第 12 の発明では、空気調和装置において除湿冷房運転と加湿暖房運転の切り換えが可能となる。

【0042】

上記第 13 の発明では、熱源側熱交換器 (21) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に凝縮器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路 (10) を循環する冷媒は、熱源側熱交換器 (21) を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入する。そして、冷媒は、その一部が熱源側熱交換器 (21) で凝縮し、残りが吸着熱交換器 (30, 31, 32) で凝縮する。

【0043】

上記第 14 の発明では、空気熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に凝縮器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路 (10) を循環する冷媒は、凝縮器となる空気熱交換器 (22) を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入する。そして、冷媒は、その一部が空気熱交換器 (22) で凝縮し、残りが吸着熱交換器 (30, 31, 32) で凝縮する。

【0044】

上記第 15 の発明では、熱源側熱交換器 (21) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に凝縮器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路 (10) を循環する冷媒は、凝

縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に熱源側熱交換器 (21) へ流入する。そして、冷媒は、その一部が吸着熱交換器 (30, 31, 32) で凝縮し、残りが熱源側熱交換器 (21) で凝縮する。

【0045】

上記第16の発明では、空気熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に凝縮器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路 (10) を循環する冷媒は、凝縮器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に凝縮器となる空気熱交換器 (22) へ流入する。そして、冷媒は、その一部が吸着熱交換器 (30, 31, 32) で凝縮し、残りが空気熱交換器 (22) で凝縮する。

【0046】

上記第17の発明では、熱源側熱交換器 (21) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に蒸発器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路 (10) を循環する冷媒は、熱源側熱交換器 (21) を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入する。そして、冷媒は、その一部が熱源側熱交換器 (21) で蒸発し、残りが吸着熱交換器 (30, 31, 32) で蒸発する。

【0047】

上記第18の発明では、空気熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に蒸発器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路 (10) を循環する冷媒は、蒸発器となる空気熱交換器 (22) を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入する。そして、冷媒は、その一部が空気熱交換器 (22) で蒸発し、残りが吸着熱交換器 (30, 31, 32) で蒸発する。

【0048】

上記第19の発明では、熱源側熱交換器 (21) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に蒸発器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路 (10) を循環する冷媒は、蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に熱源側熱交換器 (21) へ流入する。そして、冷媒は、その一部が吸着熱交換器 (30, 31, 32) で蒸発し、残りが熱源側熱交換器 (21) で蒸発する。

【0049】

上記第20の発明では、空気熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に蒸発器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路 (10) を循環する冷媒は、蒸発器となる吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に蒸発器となる空気熱交換器 (22) へ流入する。そして、冷媒は、その一部が吸着熱交換器 (30, 31, 32) で蒸発し、残りが空気熱交換器 (22) で蒸発する。

【0050】

上記第21の発明において、冷媒回路 (10) では、第1回路 (11) と第2回路 (12) とが互いに並列に接続される。第1回路 (11) では、熱源側熱交換器 (21) と開度可変の膨張弁 (41) と空気熱交換器 (22) とが順に配置される。第2回路 (12) では、第1の吸着熱交換器 (31) と開度可変の膨張弁 (42) と第2の吸着熱交換器 (32) とが順に配置される。第1回路 (11) の膨張弁 (41) 及び第2回路 (12) の膨張弁 (42) についての開度調節を行えば、第1回路 (11) における冷媒流量と、第2回路 (12) における冷媒流量とが調節される。つまり、主に顕熱負荷の処理を行う空気熱交換器 (22) での冷媒流量と、主に潜熱負荷の処理を行う吸着熱交換器 (31, 32) での冷媒流量とが個別に調節される。

【0051】

上記第22の発明において、冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 又は空気熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度と吸着熱交換器 (30, 31, 32) での冷媒蒸発温度を異なる値に設定できるように構成される。つまり、この発明の冷媒回路 (10) では、熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) とで導入される低圧冷媒の圧力を異なる値に設定できる。

【0052】

上記第23の発明において、冷媒回路 (10) は、熱源側熱交換器 (21) 又は空気熱交換

器 (22) での冷媒蒸発温度と吸着熱交換器 (30, 31, 32) での冷媒凝縮温度を異なる値に設定できるように構成される。つまり、この発明の冷媒回路 (10) では、熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) とで導入される高圧冷媒の圧力を異なる値に設定できる。

【発明の効果】

【0053】

本発明では、冷媒回路 (10) に利用側熱交換器として吸着熱交換器 (30, 31, 32) を設け、この吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過させることによって空気の絶対湿度を調節している。つまり、従来のように空気中の水分を凝縮させて空気を除湿するのではなく、空気中の水分を吸着材に吸着させて空気を除湿している。従って、従来のように冷凍サイクルの冷媒蒸発温度を空気の露点温度よりも低く設定する必要が無く、冷媒蒸発温度を空気の露点温度以上に設定しても空気の除湿が可能となる。このため、本発明によれば、空気を除湿する場合も冷凍サイクルの冷媒蒸発温度を従来よりも高く設定することができ、冷凍サイクルの高低圧差を縮小することができる。この結果、冷媒の圧縮に要する動力を削減することが可能となり、冷凍サイクルのCOPを向上させることができる。

【0054】

また、本発明では、再生動作の対象である吸着熱交換器 (30, 31, 32) から水分が脱離し、この吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過する空気に脱離した水分が付与される。そして、吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過する際に加湿された空気を室内へ供給すれば、室内の加湿が可能となる。つまり、空気中の水分を凝縮させる従来の空気調和装置では室内の除湿のみが可能で加湿を行うことができなかったが、本発明の空気調和装置では、吸着熱交換器 (30, 31, 32) で加湿された空気を室内へ供給することで室内の加湿も可能である。

【0055】

上記第2の発明では、冷媒回路 (10) に空気熱交換器 (22) が設けられ、この空気熱交換器 (22) を通過することで空気の温度が調節される。このため、吸着熱交換器 (30, 31, 32) では主として空気の絶対湿度を調節し、空気熱交換器 (22) では主として空気の温度を調節すればよいこととなる。従って、この発明によれば、室内へ供給される空気の温度と絶対湿度を適切に調節することができ、室内の顕熱負荷及び潜熱負荷の処理を確実に行うことができる。

【0056】

上記第3及び第4の発明では、吸着動作の対象である吸着熱交換器 (30, 31, 32) が蒸発器となる。このため、空気中の水分が吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ吸着される際の吸着熱を冷媒で奪うことができ、吸着熱交換器 (30, 31, 32) が吸着する水分量を増大させることができる。また、この発明では、再生動作の対象である吸着熱交換器 (30, 31, 32) が凝縮器となる。このため、吸着熱交換器 (30, 31, 32) の吸着材を冷媒で充分に加熱することができ、吸着熱交換器 (30, 31, 32) から脱離する水分量を増大させることができる。

【0057】

更に、上記第4の発明によれば、第1及び第2の吸着熱交換器 (31, 32) を冷媒回路 (10) に利用側熱交換器として設け、それらの一方についての吸着動作と他方についての再生動作とを並行して行っている。従って、この発明によれば、吸着動作の対象である吸着熱交換器 (31, 32) 又は再生動作の対象である吸着熱交換器 (31, 32) を通過した空気を室内へ供給することで、除湿され又は加湿された空気を室内へ連続的に供給することが可能となる。

【0058】

上記第5の発明では、吸着動作の対象である吸着熱交換器 (31, 32) が蒸発器となり、再生動作の対象である吸着熱交換器 (31, 32) に対する冷媒の供給が停止される。また、上記第6の発明では、吸着動作の対象である吸着熱交換器 (31, 32) に対する冷媒の供給が停止され、再生動作の対象である吸着熱交換器 (31, 32) が凝縮器となる。従って、これらの発明によれば、吸着熱交換器に対する冷媒の導入を断続するだけで吸着動作と再生動作の切り換えが可能となり、冷媒回路 (10) の複雑化を抑制できる。

【0059】

上記第8の発明では、利用側熱交換器として第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)だけを冷媒回路(10)に設け、これら吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給することで室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理するようにしている。従って、この発明によれば、冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられる熱交換器の種類を最小限に抑えることができ、冷媒回路(10)の複雑化を抑制できる。

【0060】

上記第9の発明によれば、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が蒸発器となる。このため、空気中の水分が吸着熱交換器(31,32)へ吸着される際の吸着熱を冷媒で奪うことができ、吸着熱交換器(31,32)が吸着する水分量を増大させることができる。また、この発明では、再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が凝縮器となる。このため、吸着熱交換器(31,32)の吸着材を冷媒で充分に加熱することができ、吸着熱交換器(31,32)から脱離する水分量を増大させることができる。

【0061】

更に、上記第9の発明によれば、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)を冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設け、それらの一方についての吸着動作と他方についての再生動作とを並行して行っている。従って、この発明によれば、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)又は再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給することで、湿度調節と温度調節の施された空気を室内へ連続的に供給することが可能となる。

【0062】

上記第10の発明では、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が蒸発器となり、再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)に対する冷媒の供給が停止される。また、上記第11の発明では、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)に対する冷媒の供給が停止され、再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が凝縮器となる。従って、これらの発明によれば、吸着熱交換器(31,32)に対する冷媒の導入を断続するだけで吸着動作と再生動作の切り換えが可能となり、冷媒回路(10)の複雑化を抑制できる。

【0063】

上記第13の発明では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作中において、冷媒が熱源側熱交換器(21)を通過後に吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。また、上記第14の発明では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作中において、冷媒が空気熱交換器(22)を通過後に吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。従って、これらの発明によれば、熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)で一部が凝縮した気液二相状態の冷媒を吸着熱交換器(30,31,32)へ導入することができる。この結果、吸着熱交換器(30,31,32)全体の温度を概ね冷媒の凝縮温度とすることができ、吸着熱交換器(30,31,32)の表面に担持された吸着材を平均的に加熱することができる。

【0064】

上記第15の発明では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作中において、冷媒が吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に熱源側熱交換器(21)へ流入する。また、上記第16の発明では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作中において、冷媒が吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に空気熱交換器(22)へ流入する。従って、これらの発明では、圧縮された冷媒が最初に吸着熱交換器(30,31,32)へ導入される。つまり、圧縮された直後で最も高温の冷媒を吸着熱交換器(30,31,32)へ導入できる。従って、これらの発明によれば、吸着熱交換器(30,31,32)の表面に担持された吸着材の温度を高く設定でき、吸着材の再生を確実に行うことができる。

【0065】

上記第17の発明では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作中において、冷媒が熱源側熱交換器(21)を通過後に吸着熱交換器(30,31,

32) へ流入する。また、上記第 18 の発明では、空気熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に蒸発器となる動作中において、冷媒が空気熱交換器 (22) を通過後に吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入する。これらの発明では、熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) を通過する際の圧力損失によって圧力のやや低下した冷媒が吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ導入される。このため、熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) における冷媒蒸発温度に比べ、吸着熱交換器 (30, 31, 32) における冷媒蒸発温度を低くすることができる。従って、吸着熱交換器 (30, 31, 32) における冷媒の吸熱量を増大させることができ、吸着熱交換器 (30, 31, 32) に吸着される水分の量を増大させることができる。

【0066】

上記第 19 の発明では、熱源側熱交換器 (21) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に蒸発器となる動作中において、冷媒が吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に熱源側熱交換器 (21) へ流入する。また、上記第 20 の発明では、空気熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30, 31, 32) が共に蒸発器となる動作中において、冷媒が吸着熱交換器 (30, 31, 32) を通過後に空気熱交換器 (22) へ流入する。これらの発明において、気液二相状態で吸着熱交換器 (30, 31, 32) へ流入した冷媒は、気液二相状態のままで吸着熱交換器 (30, 31, 32) から流出し、その後に熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) へ送られる。このため、吸着熱交換器 (30, 31, 32) 全体の温度が概ね冷媒蒸発温度と等しくなり、吸着熱交換器 (30, 31, 32) の表面に設けられた吸着材を平均的に冷却できる。

【0067】

上記第 21 の発明によれば、互いに並列接続された第 1 回路 (11) と第 2 回路 (12) における冷媒流量を、それぞれ個別に調節することができる。このため、空気熱交換器 (22) での冷媒流量を室内の顕熱負荷に応じた値に適切に調節すると共に、吸着熱交換器 (31, 32) での冷媒流量を室内の潜熱負荷に応じた値に適切に調節することが可能となる。従って、この発明によれば、室内の顕熱負荷と潜熱負荷に対応して空気調和装置の運転状態を適切に制御することが可能となる。

【0068】

上記第 22 の発明では、熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度と吸着熱交換器 (30, 31, 32) での冷媒蒸発温度とを異なる値に設定可能としている。このため、主として顕熱負荷の処理能力に影響を及ぼす熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) における冷媒の吸熱量と、主として潜熱負荷の処理能力に影響を及ぼす吸着熱交換器 (30, 31, 32) における冷媒の吸熱量とを、個別に設定することが可能となる。従って、この発明によれば、空気調和装置における顕熱負荷の処理能力と潜熱負荷の処理能力とをそれぞれ適切な値に設定することができる。

【0069】

上記第 23 の発明では、熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) での冷媒凝縮温度と吸着熱交換器 (30, 31, 32) での冷媒凝縮温度とを異なる値に設定可能としている。このため、主として顕熱負荷の処理能力に影響を及ぼす熱源側熱交換器 (21) や空気熱交換器 (22) における冷媒の放熱量と、主として潜熱負荷の処理能力に影響を及ぼす吸着熱交換器 (30, 31, 32) における冷媒の放熱量とを、個別に設定することが可能となる。従って、この発明によれば、空気調和装置における顕熱負荷の処理能力と潜熱負荷の処理能力とをそれぞれ適切な値に設定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0070】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0071】

《発明の実施形態 1》

本発明の実施形態 1 について説明する。本実施形態の空気調和装置は、室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理するものである。この空気調和装置は、冷媒回路 (10) を備えており、この冷媒回路 (10) で冷媒を循環させて蒸気圧縮冷凍サイクルを行う。

【0072】

図1及び図2に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と四方切換弁(50)と電動膨張弁(40)とが1つずつ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)とが1つずつ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。

【0073】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と電動膨張弁(40)と吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)とが配置されている。

【0074】

また、冷媒回路(10)には、電磁弁(60)とキャピラリチューブ(43)とが設けられている。電磁弁(60)は、吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)の間に設けられている。キャピラリチューブ(43)は、その一端が電磁弁(60)と吸着熱交換器(30)の間に、その他端が電磁弁(60)と室内熱交換器(22)の間にそれぞれ接続されている。

【0075】

室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び吸着熱交換器(30)は、何れも伝熱管と多数のフィンとで構成されたクロスフィン形のフィン・アンド・チューブ熱交換器である。このうち、吸着熱交換器(30)では、そのフィンの表面に吸着材が担持されている。この吸着材としては、ゼオライトやシリカゲル等が用いられる。一方、室外熱交換器(21)及び室内熱交換器(22)は、それぞれのフィンの表面に吸着材が担持されておらず、空気と冷媒の熱交換だけを行う。このように、室内熱交換器(22)は、空気と冷媒の熱交換だけを行う空気熱交換器を構成している。

【0076】

上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図1に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図2に示す状態)とに切り換わる。

【0077】

ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0078】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図1を参照しながら説明する。

【0079】

除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となる吸着動作と、吸着熱交換器(30)が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。

【0080】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で冷却された空気が室内へ連続的に供給される一方、吸着熱交換器(30)で除湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

【0081】

吸着動作中は、図1(A)に示すように、電磁弁(60)が開放され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮した後に電動膨張弁(40)で減圧され、その後、吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0082】

この吸着動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器 (30) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器 (30) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0083】

再生動作中は、図 1 (B) に示すように、電磁弁 (60) が閉鎖され、電動膨張弁 (40) が全開に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) と吸着熱交換器 (30) を順に通過する間に凝縮し、その後、キャピラリチューブ (43) で減圧されてから室内熱交換器 (22) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0084】

この再生動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器 (30) では、冷媒によって吸着材が加熱されて再生され、吸着材から脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器 (30) から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。

【0085】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図 2 を参照しながら説明する。

【0086】

加湿暖房運転中には、四方切換弁 (50) が第 2 状態に設定され、室内熱交換器 (22) が凝縮器となって室外熱交換器 (21) が蒸発器となる。また、吸着熱交換器 (30) が蒸発器となる吸着動作と、吸着熱交換器 (30) が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。

。

【0087】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、室内熱交換器 (22) 及び吸着熱交換器 (30) へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器 (22) で加熱された空気が室内へ連続的に供給される一方、吸着熱交換器 (30) で加湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

【0088】

吸着動作中は、図 2 (A) に示すように、電磁弁 (60) が閉鎖され、電動膨張弁 (40) が全開に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室内熱交換器 (22) で凝縮した後にキャピラリチューブ (43) で減圧され、その後、吸着熱交換器 (30) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0089】

この吸着動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で加熱された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器 (30) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器 (30) で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0090】

再生動作中は、図 2 (B) に示すように、電磁弁 (60) が開放され、電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室内熱交換器 (22) と吸着熱交換器 (30) を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁 (40) で減圧されてから室外熱交換器 (21) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0091】

この再生動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で加熱された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器 (30) では、冷媒によって吸着材が加熱されて再生され、吸着材から脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器 (30) で加湿された室内空気は、室内へ送り返され

る。

【0092】

－実施形態1の効果－

本実施形態では、冷媒回路(10)に利用側熱交換器として吸着熱交換器(30)を設け、この吸着熱交換器(30)を通過させることによって空気の絶対湿度を調節している。つまり、従来のように空気中の水分を凝縮させて空気を除湿するのではなく、空気中の水分を吸着材に吸着させて空気を除湿している。このため、従来のように冷凍サイクルの冷媒蒸発温度を空気の露点温度よりも低く設定する必要が無く、冷媒蒸発温度を空気の露点温度以上に設定しても空気の除湿が可能となる。

【0093】

従って、本実施形態によれば、空気を除湿する際に冷凍サイクルの冷媒蒸発温度を従来よりも高く設定することができ、冷凍サイクルの高低圧差を縮小することができる。この結果、圧縮機(20)の消費電力を削減することが可能となり、冷凍サイクルのCOPを向上させることができる。

【0094】

また、本実施形態では、再生動作の対象である吸着熱交換器(30)から水分が脱離し、この吸着熱交換器(30)を通過する空気に脱離した水分が付与される。そして、吸着熱交換器(30)を通過する際に加湿された空気を室内へ供給することで、室内の加湿が可能となる。つまり、空気中の水分を凝縮させる従来の空気調和装置では室内の除湿のみが可能で加湿を行うことができなかったが、本実施形態の空気調和装置では、吸着熱交換器(30)で加湿された空気を室内へ供給することで室内の加湿も可能となる。

【0095】

《発明の実施形態2》

本発明の実施形態2について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0096】

図3及び図4に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)とが1つずつ設けられ、四方切換弁(51,52)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)とが1つずつ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び吸着熱交換器(30)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

【0097】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。第1四方切換弁(51)は、その第3のポートが第2四方切換弁(52)の第1のポートに、その第4のポートが吸着熱交換器(30)を介して第2四方切換弁(52)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と電動膨張弁(40)と室内熱交換器(22)とが配置されている。

【0098】

上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図3(A)及び図4(A)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3のポートが互いに連通する第2状態(図3(B)及び図4(B)に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図3(A)及び図4(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3のポートが互いに連通する第2状態(図3(B)及び図4(A)に示す状態)とに切り換わる。

【0099】

ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0100】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図3を参照しながら説明する。

【0101】

除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となる吸着動作と、吸着熱交換器(30)が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。

【0102】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で冷却された空気が室内へ連続的に供給される一方、吸着熱交換器(30)で除湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

【0103】

吸着動作中は、図3(A)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第1状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮した後に電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0104】

この吸着動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器(30)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0105】

再生動作中は、図3(B)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第2状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0106】

この再生動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、冷媒によって吸着材が加熱されて再生され、吸着材から脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器(30)から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。

【0107】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図4を参照しながら説明する。

【0108】

加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となる吸着動作と、吸着熱交換器(30)が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。

【0109】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で加熱された空気が室内へ連続的に供給される一方、吸着熱交換器(30)で加湿された空気

が室内へ間欠的に供給される。

【0110】

吸着動作中は、図4(A)に示すように、第1四方切換弁(51)が第1状態に、第2四方切換弁(52)が第2状態にそれぞれ設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮した後に電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と吸着熱交換器(30)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0111】

この吸着動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器(30)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0112】

再生動作中は、図2(B)に示すように、第1四方切換弁(51)が第2状態に、第2四方切換弁(52)が第1状態にそれぞれ設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0113】

この再生動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、冷媒によって吸着材が加熱されて再生され、吸着材から脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器(30)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0114】

－実施形態2の効果－

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、除湿冷房運転の第2動作と加湿暖房運転の第2動作では、圧縮機(20)から吐出された冷媒が最初に吸着熱交換器(30)へ導入される。このため、最も高温の冷媒を吸着熱交換器へ導入して吸着材の加熱に利用でき、吸着材の温度を十分に上昇させて吸着材の再生を確実に行うことができる。

【0115】

《発明の実施形態3》

本発明の実施形態3について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0116】

図3及び図4に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)とが1つずつ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び吸着熱交換器(30)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

【0117】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と電動膨張弁(40)と第1電磁弁(61)と室内熱交換器(22)とが配置されている。吸着熱交換器(30)は、その一端が室内熱交換器(22)と四方切換弁(50)の間に、その他端が第2電磁弁(62)を介して電動膨張弁(40)

と第1電磁弁(61)の間にそれぞれ接続されている。

【0118】

上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図5に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図6に示す状態)とに切り換わる。

【0119】

ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0120】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図5を参照しながら説明する。

【0121】

除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節されて、室外熱交換器(21)が凝縮器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となって室内熱交換器(22)が休止する第1動作と、室内熱交換器(22)が蒸発器となって吸着熱交換器(30)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

【0122】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給される。また、除湿冷房運転において、第1動作中には吸着熱交換器(30)だけに室内空気が供給され、第2動作中には吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)の両方に室内空気が供給される。そして、吸着熱交換器(30)を通過した空気と室内熱交換器(22)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0123】

第1動作では、吸着熱交換器(30)についての吸着動作が行われる。第1動作中は、図5(A)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、吸着熱交換器(30)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

【0124】

この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。吸着熱交換器(30)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器(30)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0125】

第2動作では、吸着熱交換器(30)についての再生動作が行われる。第2動作中は、図5(B)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、吸着熱交換器(30)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

【0126】

この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。吸着熱交換器(30)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着材と接触し、該吸着材から水分が脱離する。吸着熱交換器(30)から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。

【0127】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図6を参照しながら説明する。

【0128】

加湿暖房運転中には、四方切換弁 (50) が第 2 状態に設定され、室外熱交換器 (21) が蒸発器となる。また、吸着熱交換器 (30) が凝縮器となって室内熱交換器 (22) が休止する第 1 動作と、室内熱交換器 (22) が凝縮器となって吸着熱交換器 (30) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0129】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給される。また、加湿暖房運転において、第 1 動作中には吸着熱交換器 (30) だけに室内空気が供給され、第 2 動作中には吸着熱交換器 (30) と室内熱交換器 (22) の両方に室内空気が供給される。そして、吸着熱交換器 (30) を通過した空気と室内熱交換器 (22) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0130】

第 1 動作では、吸着熱交換器 (30) についての再生動作が行われる。第 1 動作中は、図 6 (A) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が閉鎖され、第 2 電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、吸着熱交換器 (30) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、室外熱交換器 (21) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器 (22) への冷媒の流入は、第 1 電磁弁 (61) によって遮断される。

【0131】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。吸着熱交換器 (30) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器 (30) で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0132】

第 2 動作では、吸着熱交換器 (30) についての吸着動作が行われる。第 2 動作中は、図 6 (B) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が開放され、第 2 電磁弁 (62) が閉鎖される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室内熱交換器 (22) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、室外熱交換器 (21) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、吸着熱交換器 (30) への冷媒の流入は、第 2 電磁弁 (62) によって遮断される。

【0133】

この第 2 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で加熱された室内空気が室内へ送り返される。吸着熱交換器 (30) では、室内空気が吸着材と接触し、この室内空気中の水分が吸着材に吸着される。第 1 吸着熱交換器 (31) で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0134】

—実施形態 3 の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態 1 で得られる効果と同様の効果が得られる。

【0135】**《発明の実施形態 4》**

本発明の実施形態 4 について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態 1 の空気調和装置において冷媒回路 (10) の構成を変更したものである。

【0136】

図 7 及び図 8 に示すように、上記冷媒回路 (10) には、圧縮機 (20) と電動膨張弁 (40) とが 1 つずつ設けられ、四方切換弁 (51, 52) が 2 つ設けられている。また、冷媒回路 (10) には、1 つの室外熱交換器 (21) と 2 つの吸着熱交換器 (31, 32) とが設けられている。この冷媒回路 (10) では、室外熱交換器 (21) が熱源側熱交換器を、第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。つまり、本実施形態の冷媒回路 (10) に利用側熱交換器として設けられているのは、2 つの吸着熱交換器 (31, 32) だけである。尚、室外熱交換器 (21) 、及び各吸着熱交換器 (31, 32) は、それぞれ

上記実施形態 1 のものと同様に構成されている。

【0137】

上記冷媒回路 (10) の構成について説明する。圧縮機 (20) は、その吐出側が第 1 四方切換弁 (51) の第 1 のポートに、その吸入側が第 1 四方切換弁 (51) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。第 1 四方切換弁 (51) は、その第 3 のポートが室外熱交換器 (21) を介して第 2 四方切換弁 (52) の第 1 のポートに、その第 4 のポートが第 2 四方切換弁 (52) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路 (10) では、第 2 四方切換弁 (52) の第 3 のポートから第 4 のポートへ向かって順に、第 1 吸着熱交換器 (31) と電動膨張弁 (40) と第 2 吸着熱交換器 (32) とが配置されている。

【0138】

上記第 1 四方切換弁 (51) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 7 に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 8 に示す状態) とに切り換わる。一方、上記第 2 四方切換弁 (52) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 7 (A) 及び図 8 (B) に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 7 (B) 及び図 8 (A) に示す状態) とに切り換わる。

【0139】

— 運転動作 —

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0140】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図 7 を参照しながら説明する。

【0141】

除湿冷房運転中には、第 1 四方切換弁 (51) が第 1 状態に設定されると共に電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節され、室外熱交換器 (21) が凝縮器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となる第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となる第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0142】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) へ室内空気が供給される。そして、第 1 吸着熱交換器 (31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0143】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 7 (A) に示すように、第 2 四方切換弁 (52) が第 1 状態に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) と第 1 吸着熱交換器 (31) を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁 (40) で減圧されてから第 2 吸着熱交換器 (32) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0144】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 1 吸着熱交換器 (31) から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 2 吸着熱交換器 (32) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0145】

また、この第 1 動作は、第 1 吸着熱交換器 (31) の吸着材が飽和状態になった後も所定

の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)で吸着熱が発生しないため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

【0146】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図7(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから第1吸着熱交換器(31)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0147】

この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。

【0148】

また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の吸着材が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)で吸着熱が発生しないため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

【0149】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図8を参照しながら説明する。

【0150】

加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0151】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で冷却された空気が室内へ連続的に供給される一方、第1吸着熱交換器(31)で除湿された空気と第2吸着熱交換器(32)で除湿された空気とが交互に室内へ供給される。

【0152】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図8(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0153】

この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0154】

また、この第1動作は、第1吸着熱交換器(31)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)からの水分の脱離は行われなため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

【0155】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図8(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0156】

この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0157】

また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)からの水分の脱離は行われなため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

【0158】

—実施形態4の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態では、2つの吸着熱交換器(31,32)の一方についての吸着動作と他方についての再生動作とを同時に並行して行っている。従って、本実施形態によれば、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)又は再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給することで、湿度や温度の調節調節された空気を室内へ連続的に供給することが可能となる。

【0159】

《発明の実施形態5》

本発明の実施形態5について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0160】

図9及び図10に示すように、上記冷媒回路(10)には、1つの圧縮機(20)と2つの電動膨張弁(41,42)と1つの四方切換弁(50)とが設けられている。また、冷媒回路(10)には、1つの室外熱交換器(21)と2つの吸着熱交換器(31,32)とが設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。つまり、本実施形態の冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられているのは、2つの吸着熱交換器(31,32)だけである。尚、室外熱交換器(21)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

【0161】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と第1電動膨張弁(41)と室外熱交換器(

21) と第 2 電動膨張弁 (42) と第 2 吸着熱交換器 (32) とが配置されている。

【0162】

上記四方切換弁 (50) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 9 (A) 及び図 10 (A) に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 9 (B) 及び図 10 (B) に示す状態) とに切り換わる。

【0163】

— 運転動作 —

本実施形態の空調装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0164】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図 9 を参照しながら説明する。

【0165】

除湿冷房運転中には、四方切換弁 (50) が第 1 状態に設定され、室外熱交換器 (21) が凝縮器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となる第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となる第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0166】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) へ室内空気が供給される。そして、第 1 吸着熱交換器 (31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0167】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 9 (A) に示すように、四方切換弁 (50) が第 1 状態に設定され、第 1 電動膨張弁 (41) が全開状態に設定され、第 2 電動膨張弁 (42) の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に凝縮し、その後、第 2 電動膨張弁 (42) で減圧されてから第 2 吸着熱交換器 (32) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0168】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 1 吸着熱交換器 (31) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 2 吸着熱交換器 (32) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0169】

また、この第 1 動作は、第 1 吸着熱交換器 (31) の吸着材が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第 1 吸着熱交換器 (31) で吸着熱が発生しないため、第 1 吸着熱交換器 (31) で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

【0170】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 9 (B) に示すように、四方切換弁 (50) が第 2 状態に設定され、第 1 電動膨張弁 (41) の開度が適宜調節され、第 2 電動膨張弁 (42) が全開状態に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 2 吸着熱交換器 (32) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に凝縮し、その後、第 1 電動膨張弁 (41) で減圧されてから第 1 吸着熱交換器 (31) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0171】

この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

【0172】

また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の吸着材が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)で吸着熱が発生しないため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

【0173】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図10を参照しながら説明する。

【0174】

加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0175】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0176】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図10(A)に示すように、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第2電動膨張弁(42)が全開状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮した後に第1電動膨張弁(41)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0177】

この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0178】

また、この第1動作は、第1吸着熱交換器(31)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)からの水分の脱離は行われなため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

【0179】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図10(B)に示すように、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、第1電動膨張弁(41)が全開状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機

(20) へ吸入されて圧縮される。

【0180】

この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0181】

また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)からの水分の脱離は行われなため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

【0182】

—実施形態5の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態4で得られる効果と同様の効果が得られる。

【0183】

《発明の実施形態6》

本発明の実施形態6について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0184】

図11及び図12に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、1つの室外熱交換器(21)と2つの吸着熱交換器(31,32)とが設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。つまり、本実施形態の冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられているのは、2つの吸着熱交換器(31,32)だけである。尚、室外熱交換器(21)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

【0185】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。四方切換弁(50)の第3のポートは、室外熱交換器(21)の一端に接続されている。室外熱交換器(21)の他端は、電動膨張弁(40)を介して第1電磁弁(61)の一端と第2電磁弁(62)の一端とにそれぞれ接続されている。第1電磁弁(61)の他端は第1吸着熱交換器(31)の一端に、第2電磁弁(62)の他端は第2吸着熱交換器(32)の一端にそれぞれ接続されている。第1吸着熱交換器(31)の他端と第2吸着熱交換器(32)の他端とは、何れも四方切換弁(50)の第4のポートに接続されている。

【0186】

上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図11に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図12に示す状態)とに切り換わる。

【0187】

—運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0188】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図11を参照しながら説明する。

【0189】

除湿冷房運転中には、四方切換弁 (50) が第 1 状態に設定され、電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節されて、室外熱交換器 (21) が凝縮器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0190】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) へ室内空気が供給される。そして、第 1 吸着熱交換器 (31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0191】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 11 (A) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が開放され、第 2 電磁弁 (62) が閉鎖される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第 1 吸着熱交換器 (31) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 2 吸着熱交換器 (32) への冷媒の流入は、第 2 電磁弁 (62) によって遮断される。

【0192】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 1 吸着熱交換器 (31) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着材と接触し、該吸着材から水分が脱離する。第 2 吸着熱交換器 (32) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

【0193】

また、この第 1 動作は、第 1 吸着熱交換器 (31) の吸着材が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第 1 吸着熱交換器 (31) で吸着熱が発生しないため、第 1 吸着熱交換器 (31) で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

【0194】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 11 (B) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が閉鎖され、第 2 電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第 2 吸着熱交換器 (32) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 1 吸着熱交換器 (31) への冷媒の流入は、第 1 電磁弁 (61) によって遮断される。

【0195】

この第 2 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着材と接触し、該吸着材から水分が脱離する。第 1 吸着熱交換器 (31) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 2 吸着熱交換器 (32) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0196】

また、この第 2 動作は、第 2 吸着熱交換器 (32) の吸着材が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第 2 吸着熱交換器 (32) で吸着熱が発生しないため、第 2 吸着熱交換器 (32) で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

【0197】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図 12 を参照しながら説明する。

【0198】

加湿暖房運転中には、四方切換弁 (50) が第 2 状態に設定されて電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節され、室外熱交換器 (21) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0199】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) へ室内空気が供給される。そして、第 1 吸着熱交換器 (31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0200】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 12 (A) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が開放され、第 2 電磁弁 (62) が閉鎖される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、室外熱交換器 (21) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 2 吸着熱交換器 (32) への冷媒の流入は、第 2 電磁弁 (62) によって遮断される。

【0201】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 1 吸着熱交換器 (31) で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気が吸着材と接触し、この室内空気中の水分が吸着材に吸着される。第 2 吸着熱交換器 (32) で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0202】

また、この第 1 動作は、第 1 吸着熱交換器 (31) の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第 1 吸着熱交換器 (31) からの水分の脱離は行われなため、第 1 吸着熱交換器 (31) で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

【0203】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 12 (B) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が閉鎖され、第 2 電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 2 吸着熱交換器 (32) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、室外熱交換器 (21) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 1 吸着熱交換器 (31) への冷媒の流入は、第 1 電磁弁 (61) によって遮断される。

【0204】

この第 2 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、室内空気が吸着材と接触し、この室内空気中の水分が吸着材に吸着される。第 1 吸着熱交換器 (31) で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 2 吸着熱交換器 (32) で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0205】

また、この第 2 動作は、第 2 吸着熱交換器 (32) の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第 2 吸着熱交換器 (32) からの水分の脱離は行われな

め、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

【0206】

－実施形態6の効果－

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、除湿冷房運転中や加湿暖房運転中における第1動作と第2動作の切り換えは、2つの電磁弁(61,62)を開閉することによって行われる。このような第1動作と第2動作の切り換えは、比較的短い時間間隔(例えば5～10分間隔)で頻繁に行われる。従って、本実施形態によれば、第1動作と第2動作の切り換えに比較的耐久性の高い電磁弁(61,62)を利用することができ、空気調和装置の信頼性を確保することができる。

【0207】

《発明の実施形態7》

本発明の実施形態7について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0208】

図13及び図14に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、1つの室内熱交換器(22)と2つの吸着熱交換器(31,32)とが設けられている。

【0209】

この冷媒回路(10)では、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とがそれぞれ利用側熱交換器を構成している。また、この冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が熱源側熱交換器を兼ねている。尚、室内熱交換器(22)及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

【0210】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と電動膨張弁(40)と第1電磁弁(61)と室内熱交換器(22)とが配置されている。第2吸着熱交換器(32)は、その一端が室内熱交換器(22)と四方切換弁(50)の間に、その他端が第2電磁弁(62)を介して電動膨張弁(40)と第1電磁弁(61)の間にそれぞれ接続されている。

【0211】

上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図13(A)(B)及び図14(C)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図13(C)及び図14(A)(B)に示す状態)とに切り換わる。

【0212】

－運転動作－

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0213】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図13を参照しながら説明する。

【0214】

除湿冷房運転中には、第1動作と第2動作と第3動作とが順に繰り返行われる。第1動作では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となり、室内熱交換器(22)が休止する。第2動作では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となり、第2吸着熱交換器(32)が休止する。第3動作では、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器と

なり、室内熱交換器 (22) が休止する。

【0215】

更に、除湿冷房運転中には、第1吸着熱交換器 (31) へ室外空気が供給される。また、除湿冷房運転において、第1動作中及び第3動作中には第2吸着熱交換器 (32) だけに室内空気が供給され、第2動作中には室内熱交換器 (22) だけに室内空気が供給される。

【0216】

第1動作では、第1吸着熱交換器 (31) についての再生動作と第2吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図13(A)に示すように、四方切換弁 (50) が第1状態に設定され、第1電磁弁 (61) が閉鎖され、第2電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器 (31) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第2吸着熱交換器 (32) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器 (22) への冷媒の流入は、第1電磁弁 (61) によって遮断される。

【0217】

この第1動作中において、第1吸着熱交換器 (31) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器 (31) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。また、第2吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器 (32) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0218】

第2動作では、第1吸着熱交換器 (31) が熱源側熱交換器として機能する。第2動作中は、図13(B)に示すように、四方切換弁 (50) が第1状態に設定され、第1電磁弁 (61) が開放され、第2電磁弁 (62) が閉鎖される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器 (31) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、室内熱交換器 (22) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器 (32) への冷媒の流入は、第2電磁弁 (62) によって遮断される。この第2動作中には、第1吸着熱交換器 (31) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。

【0219】

第3動作では、第2吸着熱交換器 (32) についての再生動作と第1吸着熱交換器 (31) についての吸着動作とが並行して行われる。第3動作中は、図13(C)に示すように、四方切換弁 (50) が第2状態に設定され、第1電磁弁 (61) が閉鎖され、第2電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器 (32) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第1吸着熱交換器 (31) で蒸発してから圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器 (22) への冷媒の流入は、第1電磁弁 (61) によって遮断される。

【0220】

この第3動作中において、第1吸着熱交換器 (31) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器 (31) で除湿された空気は、室内へ供給される。また、第2吸着熱交換器 (32) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器 (32) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

【0221】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図14を参照しながら説明する。

【0222】

加湿暖房運転中には、第1動作と第2動作と第3動作とが順に繰り返して行われる。第1動作では、第2吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第1吸着熱交換器 (31) が蒸発器となり、室内熱交換器 (22) が休止する。第2動作では、室内熱交換器 (22) が凝縮器となって第1吸着熱交換器 (31) が蒸発器となり、第2吸着熱交換器 (32) が休止する。第3

動作では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となり、室内熱交換器(22)が休止する。

【0223】

更に、加湿暖房運転中には、第1吸着熱交換器(31)へ室外空気が供給される。また、除湿冷房運転において、第1動作中及び第3動作中には第2吸着熱交換器(32)だけに室内空気が供給され、第2動作中には室内熱交換器(22)だけに室内空気が供給される。

【0224】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第1動作中は、図14(A)に示すように、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

【0225】

この第1動作中において、第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。また、第1吸着熱交換器(31)では、室外空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室外空気は、室外へ排出される。

【0226】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)が熱源側熱交換器として機能する。第2動作中は、図14(B)に示すように、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。そして、第2動作中には、第1吸着熱交換器(31)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。

【0227】

第3動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第3動作中は、図14(C)に示すように、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

【0228】

この第3動作中において、第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された空気は、室内へ供給される。また、第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた空気は、室外へ排出される。

【0229】

－実施形態7の効果－

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果と同様の効果が得られる。

【0230】

《発明の実施形態8》

本発明の実施形態8について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0231】

図15及び図16に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)とが1つずつ設けられ、四方切換弁(51,52)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

【0232】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。室外熱交換器(21)は、その一端が第1四方切換弁(51)の第3のポートに、他端が第2四方切換弁(52)の第1のポートにそれぞれ接続されている。室内熱交換器(22)は、その一端が第1四方切換弁(51)の第4のポートに、他端が第2四方切換弁(52)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と電動膨張弁(40)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

【0233】

上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図15に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図16に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図15(A)及び図16(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図15(B)及び図16(A)に示す状態)とに切り換わる。

【0234】

—運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0235】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図15を参照しながら説明する。

【0236】

除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0237】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0238】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図15(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に凝縮し、電

動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第 2 吸着熱交換器 (32) と室内熱交換器 (22) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0239】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 1 吸着熱交換器 (31) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 2 吸着熱交換器 (32) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0240】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 15 (B) に示すように、第 2 四方切換弁 (52) が第 2 状態に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) と第 2 吸着熱交換器 (32) を順に通過する間に凝縮し、電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第 1 吸着熱交換器 (31) と室内熱交換器 (22) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0241】

この第 2 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 1 吸着熱交換器 (31) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 2 吸着熱交換器 (32) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

【0242】

＜加湿暖房運転＞

加湿暖房運転中の動作について、図 16 を参照しながら説明する。

【0243】

加湿暖房運転中には、第 1 四方切換弁 (51) が第 2 状態に設定されると共に電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節され、室内熱交換器 (22) が凝縮器となって室外熱交換器 (21) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となる第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となる第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0244】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器 (22) を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第 1 吸着熱交換器 (31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

。

【0245】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 16 (A) に示すように、第 2 四方切換弁 (52) が第 2 状態に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室内熱交換器 (22) と第 1 吸着熱交換器 (31) を順に通過する間に凝縮し、電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第 2 吸着熱交換器 (32) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0246】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換

器 (31) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 1 吸着熱交換器 (31) で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 2 吸着熱交換器 (32) で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0247】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 16 (B) に示すように、第 2 四方切換弁 (52) が第 1 状態に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室内熱交換器 (22) と第 2 吸着熱交換器 (32) を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第 1 吸着熱交換器 (31) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0248】

この第 2 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 1 吸着熱交換器 (31) で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が室内空気に付与される。第 2 吸着熱交換器 (32) で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0249】

—実施形態 8 の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態 1 で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。

【0250】

本実施形態の空気調和装置をいわゆるセパレート型に構成した場合でも、その設置作業の工数が増大するのを回避できる。つまり、圧縮機 (20) と第 1 四方切換弁 (51) と室外熱交換器 (21) を室外側のユニットに収納し、第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (32) と室内熱交換器 (22) と第 2 四方切換弁 (52) と電動膨張弁 (40) とを室内側のユニットに収納する構成を採用すれば、室外側のユニットと室内側のユニットを 2 本の連絡配管で接続するだけでよいことになる。従って、本実施形態によれば、室外側のユニットと室内側のユニットを接続するための連絡配管が増加するのを回避でき、設置作業の工数を一般的な空調機と同じにすることができる。

【0251】

—実施形態 8 の変形例—

本実施形態の空気調和装置では、冷媒回路 (10) にブリッジ回路 (70) を設けてもよい。

【0252】

図 17 及び図 18 に示すように、上記ブリッジ回路 (70) は、4 つの逆止弁 (71~74) をブリッジ状に接続したものである。ブリッジ回路 (70) では、第 1 逆止弁 (71) の流入側が第 2 逆止弁 (72) の流出側に、第 2 逆止弁 (72) の流入側が第 3 逆止弁 (73) の流入側に、第 3 逆止弁 (73) の流出側が第 4 逆止弁 (74) の流入側に、第 4 逆止弁 (74) の流出側が第 1 逆止弁 (71) の流出側にそれぞれ接続されている。

【0253】

本変形例の冷媒回路 (10) では、室外熱交換器 (21) が第 2 四方切換弁 (52) の第 1 のポートにブリッジ回路 (70) を介して接続され、室内熱交換器 (22) が第 2 四方切換弁 (52) の第 2 のポートにブリッジ回路 (70) を介して接続されている。具体的に、ブリッジ回路 (70) では、第 1 逆止弁 (71) と第 2 逆止弁 (72) の間に室外熱交換器 (21) が、第 1 逆止弁 (71) と第 4 逆止弁 (74) の間に接続され第 2 四方切換弁 (52) の第 1 のポートがそれぞれ接続されている。また、ブリッジ回路 (70) では、第 2 逆止弁 (72) と第 3 逆

止弁 (73) の間に第 2 四方切換弁 (52) の第 2 のポートが接続され、第 3 逆止弁 (73) と第 4 逆止弁 (74) の間に室内熱交換器 (22) がそれぞれ接続されている。

【0254】

上記冷媒回路 (10) では、除湿冷房運転の第 1 動作と第 2 動作、及び加湿暖房運転の第 1 動作と第 2 動作のそれぞれにおいて、ブリッジ回路 (70) の設けられない場合と同様に冷媒が循環する。

【0255】

除湿冷房運転の第 1 動作では、図 17 (A) に示すように、第 1 四方切換弁 (51) 及び第 2 四方切換弁 (52) がそれぞれ第 1 状態に設定される。そして、室外熱交換器 (21) から流出した冷媒が第 1 逆止弁 (71) を通って第 1 吸着熱交換器 (31) へ流入し、第 2 吸着熱交換器 (32) から流出した冷媒が第 3 逆止弁 (73) を通って室内熱交換器 (22) へ流入する。一方、除湿冷房運転の第 2 動作では、図 17 (B) に示すように、第 1 四方切換弁 (51) が第 1 状態に、第 2 四方切換弁 (52) が第 2 状態にそれぞれ設定される。そして、室外熱交換器 (21) から流出した冷媒が第 1 逆止弁 (71) を通って第 2 吸着熱交換器 (32) へ流入し、第 1 吸着熱交換器 (31) から流出した冷媒が第 3 逆止弁 (73) を通って室内熱交換器 (22) へ流入する。

【0256】

加湿暖房運転の第 1 動作では、図 18 (A) に示すように、第 1 四方切換弁 (51) が第 2 状態に、第 2 四方切換弁 (52) が第 1 状態にそれぞれ設定される。そして、室内熱交換器 (22) から流出した冷媒が第 4 逆止弁 (74) を通って第 1 吸着熱交換器 (31) へ流入し、第 2 吸着熱交換器 (32) から流出した冷媒が第 2 逆止弁 (72) を通って室外熱交換器 (21) へ流入する。一方、加湿暖房運転の第 2 動作では、図 18 (B) に示すように、第 1 四方切換弁 (51) 及び第 2 四方切換弁 (52) がそれぞれ第 2 状態に設定される。そして、室内熱交換器 (22) から流出した冷媒が第 4 逆止弁 (74) を通って第 2 吸着熱交換器 (32) へ流入し、第 1 吸着熱交換器 (31) から流出した冷媒が第 2 逆止弁 (72) を通って室外熱交換器 (21) へ流入する。

【0257】

上述のように、本変形例の冷媒回路 (10) には、ブリッジ回路 (70) が設けられている。このため、第 1 四方切換弁 (51) 及び第 2 四方切換弁 (52) では、それぞれの第 1 のポートが常に高圧側となり、それぞれの第 2 のポートが常に低圧側となる。従って、本変形例によれば、常に高圧側となるべきポートと常に低圧側となるべきポートとを 1 つずつ備えるパイロット型の四方切換弁を用いることが可能となる。

【0258】

《発明の実施形態 9》

本発明の実施形態 9 について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態 8 の空気調和装置において冷媒回路 (10) の構成を変更したものである。

【0259】

図 19 及び図 20 に示すように、上記冷媒回路 (10) には、圧縮機 (20) が 1 つ設けられ、電動膨張弁 (41, 42) と四方切換弁 (51, 52) が 2 つずつ設けられている。また、冷媒回路 (10) には、室外熱交換器 (21) と室内熱交換器 (22) とが 1 つずつ設けられ、吸着熱交換器 (31, 32) が 2 つ設けられている。この冷媒回路 (10) では、室外熱交換器 (21) が熱源側熱交換器を、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器 (21)、室内熱交換器 (22)、及び各吸着熱交換器 (31, 32) は、それぞれ上記実施形態 8 のものと同様に構成されている。

【0260】

上記冷媒回路 (10) の構成について説明する。圧縮機 (20) は、その吐出側が第 1 四方切換弁 (51) の第 1 のポートに、その吸入側が第 1 四方切換弁 (51) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。室外熱交換器 (21) は、その一端が第 1 四方切換弁 (51) の第 3 のポートに、その他端が第 2 四方切換弁 (52) の第 1 のポートにそれぞれ接続されている。

。第2四方切換弁(52)の第2のポートは、第1四方切換弁(51)の第4のポートに接続されている。この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と第1電動膨張弁(41)と室内熱交換器(22)と第2電動膨張弁(42)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

【0261】

上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図19に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図20に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図19(A)及び図20(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図19(B)及び図20(A)に示す状態)とに切り換わる。

【0262】

—運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0263】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図19を参照しながら説明する。

【0264】

除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に第1及び第2電動膨張弁(41,42)の開度がそれぞれ適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0265】

尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

【0266】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図19(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に凝縮し、続いて第1電動膨張弁(41)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、更に第2電動膨張弁(42)で減圧されてから第2吸着熱交換器(32)で蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0267】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図19(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に凝縮し、続いて第2電動膨張弁(42)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、更に第1電動膨張弁(41)で減圧されてから第1吸着熱交換器(31)で蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0268】

そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0269】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図 20 を参照しながら説明する。

【0270】

加湿暖房運転中には、第 1 四方切換弁 (51) が第 2 状態に設定されると共に第 1 及び第 2 電動膨張弁 (41, 42) の開度がそれぞれ適宜調節され、室内熱交換器 (22) が凝縮器となって室外熱交換器 (21) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となる第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となる第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0271】

尚、第 1 動作中の空気の流れは、上記実施形態 8 における加湿暖房運転の第 1 動作中の流れと同じである。また、第 2 動作中の空気の流れは、上記実施形態 8 における加湿暖房運転の第 2 動作中の流れと同じである。

【0272】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 20 (A) に示すように、第 2 四方切換弁 (52) が第 2 状態に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) で凝縮してから第 1 電動膨張弁 (41) で減圧され、続いて室内熱交換器 (22) で凝縮してから第 2 電動膨張弁 (42) で減圧され、更に第 2 吸着熱交換器 (32) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に蒸発し、その後、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0273】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 20 (B) に示すように、第 2 四方切換弁 (52) が第 1 状態に設定される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 2 吸着熱交換器 (32) で凝縮してから第 2 電動膨張弁 (42) で減圧され、続いて室内熱交換器 (22) で凝縮してから第 1 電動膨張弁 (41) で減圧され、更に第 1 吸着熱交換器 (31) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に蒸発し、その後、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0274】

そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器 (22) で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第 1 動作中の第 1 吸着熱交換器 (31) で加湿された室内空気と第 2 動作中の第 2 吸着熱交換器 (32) で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0275】

－実施形態 9 の効果－

本実施形態によれば、上記実施形態 1 で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) での冷媒蒸発温度を室内熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度よりも低く設定できる。このため、吸着熱交換器 (31, 32) で生じた吸着熱を冷媒によって確実に奪うことができ、吸着熱交換器 (31, 32) に吸着される水分量を増大させることができる。また、本実施形態において、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) での冷媒凝縮温度を室内熱交換器 (22) での冷媒凝縮温度よりも高く設定できる。このため、吸着熱交換器 (31, 32) に設けられた吸着材の温度を十分に上昇させることができ、吸着材の再生を確実に行うことができる。

【0276】

《発明の実施形態 10》

本発明の実施形態 10 について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態 8 の空気調和装置において冷媒回路 (10) の構成を変更したものである。

【0277】

図 21 及び図 22 に示すように、上記冷媒回路 (10) には、圧縮機 (20) と電動膨張弁 (40) が 1 つずつ設けられ、四方切換弁 (51, 52) が 2 つ設けられている。また、冷媒回

路 (10) には、室外熱交換器 (21) と室内熱交換器 (22) とが 1 つずつ設けられ、吸着熱交換器 (31, 32) が 2 つ設けられている。この冷媒回路 (10) では、室外熱交換器 (21) が熱源側熱交換器を、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器 (21)、室内熱交換器 (22)、及び各吸着熱交換器 (31, 32) は、それぞれ上記実施形態 8 のものと同様に構成されている。

【0278】

上記冷媒回路 (10) の構成について説明する。圧縮機 (20) は、その吐出側が第 1 四方切換弁 (51) の第 1 のポートに、その吸入側が第 1 四方切換弁 (51) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。第 1 吸着熱交換器 (31) は、その一端が第 1 四方切換弁 (51) の第 3 のポートに、その他端が第 2 四方切換弁 (52) の第 1 のポートにそれぞれ接続されている。第 2 吸着熱交換器 (32) は、その一端が第 1 四方切換弁 (51) の第 4 のポートに、その他端が第 2 四方切換弁 (52) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路 (10) では、第 2 四方切換弁 (52) の第 3 のポートから第 4 のポートへ向かって順に、室外熱交換器 (21) と電動膨張弁 (40) と室内熱交換器 (22) とが配置されている。

【0279】

上記第 1 四方切換弁 (51) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 2 1 (A) 及び図 2 2 (A) に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 2 1 (B) 及び図 2 2 (B) に示す状態) とに切り換わる。一方、上記第 2 四方切換弁 (52) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 2 1 (A) 及び図 2 2 (B) に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 2 1 (B) 及び図 2 2 (A) に示す状態) とに切り換わる。

【0280】

— 運転動作 —

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0281】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図 2 1 を参照しながら説明する。

【0282】

除湿冷房運転中には、室外熱交換器 (21) が凝縮器となって室内熱交換器 (22) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となる第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となる第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0283】

尚、第 1 動作中の空気の流れは、上記実施形態 8 における除湿冷房運転の第 1 動作中の流れと同じである。また、第 2 動作中の空気の流れは、上記実施形態 8 における除湿冷房運転の第 2 動作中の流れと同じである。

【0284】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 2 1 (A) に示すように、第 1 四方切換弁 (51) 及び第 2 四方切換弁 (52) がそれぞれ第 1 状態に設定され、電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、室内熱交換器 (22) と第 2 吸着熱交換器 (32) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0285】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 2 1 (B) に示すように、

第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第2状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0286】

そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0287】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図22を参照しながら説明する。

【0288】

加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0289】

尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

【0290】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図22(A)に示すように、第1四方切換弁(51)が第1状態に、第2四方切換弁(52)が第2状態にそれぞれ設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0291】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図22(B)に示すように、第1四方切換弁(51)が第2状態に、第2四方切換弁(52)が第1状態にそれぞれ設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0292】

そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0293】

－実施形態10の効果－

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)へ圧縮機(20)から吐出された冷媒が最初に導入される。このため、最も高温の冷媒を吸着熱交換器へ導入して吸着材の加熱に利用でき、吸着材の温度を十分に上昇させて吸着材の再生を確実に行うことができる。

【0294】

〈発明の実施形態11〉

本発明の実施形態 11 について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態 8 の空気調和装置において冷媒回路 (10) の構成を変更したものである。

【0295】

図 23 及び図 24 に示すように、上記冷媒回路 (10) には、圧縮機 (20) が 1 つ設けられ、電動膨張弁 (41, 42) と四方切換弁 (51, 52) が 2 つずつ設けられている。また、冷媒回路 (10) には、室外熱交換器 (21) と室内熱交換器 (22) とが 1 つずつ設けられ、吸着熱交換器 (31, 32) が 2 つ設けられている。この冷媒回路 (10) では、室外熱交換器 (21) が熱源側熱交換器を、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器 (21)、室内熱交換器 (22)、及び各吸着熱交換器 (31, 32) は、それぞれ上記実施形態 8 のものと同様に構成されている。

【0296】

上記冷媒回路 (10) の構成について説明する。圧縮機 (20) は、その吐出側が第 1 四方切換弁 (51) の第 1 のポートに、その吸入側が第 1 四方切換弁 (51) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。第 2 四方切換弁 (52) は、その第 1 のポートが第 1 四方切換弁 (51) の第 3 のポートに、その第 2 のポートが第 1 四方切換弁 (51) の第 4 のポートにそれぞれ接続されている。冷媒回路 (10) では、第 1 四方切換弁 (51) の第 3 のポートから第 4 のポートへ向かって順に、室外熱交換器 (21) と第 1 電動膨張弁 (41) と室内熱交換器 (22) とが配置されている。また、冷媒回路 (10) では、第 2 四方切換弁 (52) の第 3 のポートから第 4 のポートへ向かって順に、第 1 吸着熱交換器 (31) と第 2 電動膨張弁 (42) と第 2 吸着熱交換器 (32) とが配置されている。

【0297】

上記冷媒回路 (10) では、第 1 四方切換弁 (51) の第 3 のポートから第 4 のポートへ至る部分が第 1 回路 (11) を、第 2 四方切換弁 (52) の第 3 のポートから第 4 のポートへ至る部分が第 2 回路 (12) をそれぞれ構成している。そして、冷媒回路 (10) では、第 1 回路 (11) に対して第 2 回路 (12) が第 2 四方切換弁 (52) を介して接続され、第 1 回路 (11) と第 2 回路 (12) とが互いに並列に配置されている。

【0298】

上記第 1 四方切換弁 (51) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 23 に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 のポートが互いに連通する第 2 状態 (図 24 に示す状態) とに切り換わる。一方、上記第 2 四方切換弁 (52) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 23 (A) 及び図 24 (B) に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 のポートが互いに連通する第 2 状態 (図 23 (B) 及び図 24 (A) に示す状態) とに切り換わる。

【0299】

— 運転動作 —

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0300】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図 23 を参照しながら説明する。

【0301】

除湿冷房運転中には、第 1 四方切換弁 (51) が第 1 状態に設定されると共に第 1 電動膨張弁 (41) の開度が適宜調節され、第 1 回路 (11) では室外熱交換器 (21) が凝縮器となって室内熱交換器 (22) が蒸発器となる。つまり、圧縮機 (20) から吐出されて第 1 回路 (11) へ流入した冷媒は、室外熱交換器 (21) で凝縮してから第 1 電動膨張弁 (41) で減圧され、室内熱交換器 (22) で蒸発した後に圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0302】

また、除湿冷房運転中には、第 2 回路 (12) で第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となっ

て第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0303】

尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

【0304】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図23(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0305】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図23(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0306】

そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0307】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図24を参照しながら説明する。

【0308】

加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第1回路(11)では室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。つまり、圧縮機(20)から吐出されて第1回路(11)へ流入した冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、室外熱交換器(21)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0309】

また、加湿暖房運転中には、第2回路(12)で第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0310】

尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

【0311】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図24(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0312】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図24(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0313】

そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0314】**ー実施形態11の効果ー**

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。

【0315】

先ず、本実施形態の冷媒回路(10)では、第1回路(11)と第2回路(12)が互いに並列接続されている。このため、第1回路(11)に設けられた第1電動膨張弁(41)の開度制御は、第1回路(11)の出口側における冷媒の過熱度が一定となるように行えばよい。また、第2回路(12)に設けられた第2電動膨張弁(42)の開度制御は、第2回路(12)の出口側における冷媒の過熱度が一定となるように行えばよい。つまり、第1電動膨張弁(41)の制御は第1回路(11)における冷媒の状態だけを考慮して行えばよく、第2電動膨張弁(42)の制御は第2回路(12)における冷媒の状態だけを考慮して行えばよいこととなる。従って、本実施形態によれば、空気調和装置の運転制御を簡素化することができる。

【0316】

次に、本実施形態の冷媒回路(10)において、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)では、それぞれの第1のポートが常に高圧側となり、それぞれの第2のポートが常に低圧側となる。従って、本変形例によれば、常に高圧側となるべきポートと常に低圧側となるべきポートとを1つずつ備えるパイロット型の四方切換弁を用いることが可能となる。

【0317】**《発明の実施形態12》**

本発明の実施形態12について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0318】

図25及び図26に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)が1つ設けられ、電動膨張弁(41,42)と四方切換弁(51,52)が2つずつ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

【0319】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートと第2四方切換弁(52)の第2のポートの両方に接続され、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートと第2四方切換弁(52)の第2のポートの両方に接続されている。冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と第1電動膨張弁(41)と室内熱

交換器 (22) とが配置されている。また、冷媒回路 (10) では、第 2 四方切換弁 (52) の第 3 のポートから第 4 のポートへ向かって順に、第 1 吸着熱交換器 (31) と第 2 電動膨張弁 (42) と第 2 吸着熱交換器 (32) とが配置されている。

【0320】

上記冷媒回路 (10) では、第 1 四方切換弁 (51) の第 3 のポートから第 4 のポートへ至る部分が第 1 回路 (11) を、第 2 四方切換弁 (52) の第 3 のポートから第 4 のポートへ至る部分が第 2 回路 (12) をそれぞれ構成している。そして、冷媒回路 (10) では、第 1 回路 (11) が第 1 四方切換弁 (51) を介して圧縮機 (20) に、第 2 回路 (12) が第 2 四方切換弁 (52) を介して圧縮機 (20) にそれぞれ接続され、第 1 回路 (11) と第 2 回路 (12) とが互いに並列に配置されている。

【0321】

上記第 1 四方切換弁 (51) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 25 に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 26 に示す状態) とに切り換わる。一方、上記第 2 四方切換弁 (52) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 25 (A) 及び図 26 (A) に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 25 (B) 及び図 26 (B) に示す状態) とに切り換わる。

【0322】

— 運転動作 —

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0323】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図 25 を参照しながら説明する。

【0324】

除湿冷房運転中には、第 1 四方切換弁 (51) が第 1 状態に設定されると共に第 1 電動膨張弁 (41) の開度が適宜調節され、第 1 回路 (11) では室外熱交換器 (21) が凝縮器となって室内熱交換器 (22) が蒸発器となる。つまり、圧縮機 (20) から吐出されて第 1 回路 (11) へ流入した冷媒は、室外熱交換器 (21) で凝縮してから第 1 電動膨張弁 (41) で減圧され、室内熱交換器 (22) で蒸発した後に圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0325】

また、除湿冷房運転中には、第 2 回路 (12) で第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となる第 1 動作と、第 2 回路 (12) で第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となる第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0326】

尚、第 1 動作中の空気の流れは、上記実施形態 8 における除湿冷房運転の第 1 動作中の流れと同じである。また、第 2 動作中の空気の流れは、上記実施形態 8 における除湿冷房運転の第 2 動作中の流れと同じである。

【0327】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 25 (A) に示すように、第 2 四方切換弁 (52) が第 1 状態に設定され、第 2 電動膨張弁 (42) の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出されて第 2 回路 (12) へ流入した冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) で凝縮してから第 2 電動膨張弁 (42) で減圧され、第 2 吸着熱交換器 (32) で蒸発した後に圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0328】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 25 (B) に示すように、

第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0329】

そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0330】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図26を参照しながら説明する。

【0331】

加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第1回路(11)では室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。つまり、圧縮機(20)から吐出されて第1回路(11)へ流入した冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、室外熱交換器(21)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0332】

また、加湿暖房運転中には、第2回路(12)で第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0333】

尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

【0334】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図26(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0335】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図26(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0336】

そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0337】

－実施形態12の効果－

本実施形態によれば、上記実施形態11で得られる効果と同様の効果が得られる。

【0338】

《発明の実施形態13》

本発明の実施形態13について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態

8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0339】

図27及び図28に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と気液分離器(23)が1つずつ設けられ、電動膨張弁(41,42)と四方切換弁(51,52)が2つずつ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

【0340】

上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と気液分離器(23)と第1電動膨張弁(41)と室内熱交換器(22)とが配置されている。第2四方切換弁(52)は、その第1のポートが気液分離器(23)のガス側の出口に、その第2のポートが第1四方切換弁(51)の第4のポートにそれぞれ接続されている。冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と第2電動膨張弁(42)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

【0341】

上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図27に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図28に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図27(A)及び図28(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図27(B)及び図28(A)に示す状態)とに切り換わる。

【0342】

—運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0343】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図27を参照しながら説明する。

【0344】

除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、その一部が室外熱交換器(21)で凝縮した後に気液分離器(23)へ流入し、液冷媒とガス冷媒に分離される。そして、気液分離器(23)から流出した液冷媒は、第1電動膨張弁(41)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、その後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0345】

また、除湿冷房運転中には、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0346】

尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

【0347】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図27(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、気液分離器(23)から流出したガス冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0348】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図27(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、気液分離器(23)から流出したガス冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0349】

そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0350】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図28を参照しながら説明する。

【0351】

加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)側と第2四方切換弁(52)側の二手に分流される。そして、室内熱交換器(22)側へ流入した冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、その後、気液分離器(23)へ流入する。

【0352】

また、加湿暖房運転中には、第2回路(12)で第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

【0353】

尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

【0354】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図28(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、第2四方切換弁(52)側へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)で蒸発してから気液分離器(23)へ流入し、室内熱交換器(22)からの冷媒と合流する。気液分離器(23)から流出した冷媒は、室外熱交換器(21)で蒸発した後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0355】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図28(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、第2四方切換弁(52)側へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)

で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)で蒸発してから気液分離器(23)へ流入し、室内熱交換器(22)からの冷媒と合流する。気液分離器(23)から流出した冷媒は、室外熱交換器(21)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0356】

そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0357】

—実施形態13の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。

【0358】

先ず、本実施形態の空気調和装置をいわゆるセパレート型に構成した場合には、その設置作業の工数が増大するのを回避できる。つまり、圧縮機(20)と第1四方切換弁(51)と室外熱交換器(21)を室外側のユニットに収納し、第1及び第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)と第2四方切換弁(52)と第1及び第2電動膨張弁(41,42)と気液分離器(23)とを室内側のユニットに収納する構成を採用すれば、室外側のユニットと室内側のユニットを2本の連絡配管で接続するだけでよいことになる。従って、本実施形態によれば、室外側のユニットと室内側のユニットを接続するための連絡配管が増加するのを回避でき、設置作業の工数を一般的な空調機と同じにすることができる。

【0359】

次に、本実施形態の除湿冷房運転時には、室外熱交換器(21)から流出した冷媒を気液分離器(23)で液冷媒とガス冷媒に分離し、分離されたガス冷媒だけを凝縮器となる吸着熱交換器(31,32)へ供給している。従って、本実施形態によれば、凝縮器となる吸着熱交換器(31,32)での吸着材に対する加熱量を十分に確保でき、吸着材の再生を確実に行うことができる。

【0360】

—実施形態13の変形例—

本実施形態の冷媒回路(10)では、図29及び図30に示すように、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)の位置を入れ替えると共に、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)の位置を入れ替えてもよい。

【0361】

具体的に、本変形例の冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と気液分離器(23)と第1電動膨張弁(41)と第2吸着熱交換器(32)とが配置される。また、この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と第2電動膨張弁(42)と室内熱交換器(22)とが配置されている。

【0362】

除湿冷房運転の第1動作では、図29(A)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第1状態に設定され、第1電動膨張弁(41)及び第2電動膨張弁(42)の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから気液分離器(23)へ流入する。気液分離器(23)から流出した液冷媒は、第1電動膨張弁(41)で減圧されてから第2吸着熱交換器(32)で蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。一方、気液分離器(23)から流出したガス冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、室内熱交換器(22)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

【0363】

除湿冷房運転の第2動作では、図29(B)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第

2 四方切換弁 (52) がそれぞれ第 2 状態に設定され、第 1 電動膨張弁 (41) 及び第 2 電動膨張弁 (42) の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、その一部が第 2 吸着熱交換器 (32) へ流入し、残りが室外熱交換器 (21) へ流入する。第 2 吸着熱交換器 (32) へ流入した冷媒は、その第 2 吸着熱交換器 (32) で凝縮してから第 1 電動膨張弁 (41) で減圧され、その後に気液分離器 (23) へ流入する。室外熱交換器 (21) へ流入した冷媒は、その室外熱交換器 (21) で凝縮してから第 2 電動膨張弁 (42) で減圧され、その後に室内熱交換器 (22) で蒸発してから気液分離器 (23) へ流入する。気液分離器 (23) から流出した冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) で蒸発した後に圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0364】

加湿暖房運転の第 1 動作では、図 30 (A) に示すように、第 1 四方切換弁 (51) が第 1 状態に、第 2 四方切換弁 (52) が第 2 状態にそれぞれ設定され、第 1 電動膨張弁 (41) 及び第 2 電動膨張弁 (42) の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) で凝縮してから気液分離器 (23) へ流入する。気液分離器 (23) から流出した液冷媒は、第 1 電動膨張弁 (41) で減圧されてから第 2 吸着熱交換器 (32) で蒸発し、その後、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。一方、気液分離器 (23) から流出したガス冷媒は、室内熱交換器 (22) で凝縮してから第 2 電動膨張弁 (42) で減圧され、室外熱交換器 (21) で蒸発した後に圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0365】

加湿暖房運転の第 2 動作では、図 30 (B) に示すように、第 1 四方切換弁 (51) が第 2 状態に、第 2 四方切換弁 (52) が第 1 状態にそれぞれ設定され、第 1 電動膨張弁 (41) 及び第 2 電動膨張弁 (42) の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、その一部が第 2 吸着熱交換器 (32) へ流入し、残りが室内熱交換器 (22) へ流入する。第 2 吸着熱交換器 (32) へ流入した冷媒は、その第 2 吸着熱交換器 (32) で凝縮してから第 1 電動膨張弁 (41) で減圧され、その後に気液分離器 (23) へ流入する。室内熱交換器 (22) へ流入した冷媒は、その室内熱交換器 (22) で凝縮してから第 2 電動膨張弁 (42) で減圧され、その後に室外熱交換器 (21) で蒸発してから気液分離器 (23) へ流入する。気液分離器 (23) から流出した冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) で蒸発した後に圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。

【0366】

《発明の実施形態 14》

本発明の実施形態 14 について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態 8 の空気調和装置において冷媒回路 (10) の構成を変更したものである。

【0367】

図 31 及び図 32 に示すように、上記冷媒回路 (10) には、圧縮機 (20) と電動膨張弁 (40) と四方切換弁 (50) とが 1 つずつ設けられ、電磁弁 (61, 62) が 2 つ設けられている。また、冷媒回路 (10) には、室外熱交換器 (21) と室内熱交換器 (22) とが 1 つずつ設けられ、吸着熱交換器 (31, 32) が 2 つ設けられている。この冷媒回路 (10) では、室外熱交換器 (21) が熱源側熱交換器を、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器 (21)、室内熱交換器 (22)、及び各吸着熱交換器 (31, 32) は、それぞれ上記実施形態 8 のものと同様に構成されている。

【0368】

上記冷媒回路 (10) の構成について説明する。圧縮機 (20) は、その吐出側が第 1 吸着熱交換器 (31) の一端と第 2 吸着熱交換器 (32) の一端とに、その吸入側が四方切換弁 (50) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。第 1 吸着熱交換器 (31) の他端は第 1 電磁弁 (61) を介して、第 2 吸着熱交換器 (32) の他端は第 2 電磁弁 (62) を介して、それぞれ四方切換弁 (50) の第 1 のポートに接続されている。冷媒回路 (10) では、四方切換弁 (50) の第 3 のポートから第 4 のポートへ向かって順に、室外熱交換器 (21) と電動膨

張弁 (40) と室内熱交換器 (22) とが配置されている。

【0369】

上記四方切換弁 (50) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 3 1 に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 3 2 に示す状態) とに切り換わる。

【0370】

— 運転動作 —

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0371】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図 3 1 を参照しながら説明する。

【0372】

除湿冷房運転中には、四方切換弁 (50) が第 1 状態に設定されると共に電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節され、室外熱交換器 (21) が凝縮器となって室内熱交換器 (22) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0373】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器 (22) を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第 1 吸着熱交換器 (31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0374】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 3 1 (A) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が開放され、第 2 電磁弁 (62) が閉鎖される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁 (40) で減圧されてから室内熱交換器 (22) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 2 吸着熱交換器 (32) への冷媒の流入は、第 2 電磁弁 (62) によって遮断される。

【0375】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 1 吸着熱交換器 (31) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿される。第 2 吸着熱交換器 (32) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0376】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 3 1 (B) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が閉鎖され、第 2 電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 2 吸着熱交換器 (32) と室外熱交換器 (21) を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁 (40) で減圧されてから室内熱交換器 (22) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 1 吸着熱交換器 (31) への冷媒の流入は、第 1 電磁弁 (61) によって遮断される。

【0377】

この第 2 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿される。第 1 吸

着熱交換器 (31) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 2 吸着熱交換器 (32) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

【0378】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図 3 1 を参照しながら説明する。

【0379】

加湿暖房運転中には、四方切換弁 (50) が第 2 状態に設定されると共に電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節され、室内熱交換器 (22) が凝縮器となって室外熱交換器 (21) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0380】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器 (22) を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第 1 吸着熱交換器 (31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0381】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 3 2 (A) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が開放され、第 2 電磁弁 (62) が閉鎖される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 1 吸着熱交換器 (31) と室内熱交換器 (22) を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁 (40) で減圧されてから室外熱交換器 (21) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 2 吸着熱交換器 (32) への冷媒の流入は、第 2 電磁弁 (62) によって遮断される。

【0382】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 1 吸着熱交換器 (31) で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿される。第 2 吸着熱交換器 (32) で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0383】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 3 2 (B) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が閉鎖され、第 2 電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、第 2 吸着熱交換器 (32) と室内熱交換器 (22) を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁 (40) で減圧されてから室外熱交換器 (21) で蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 1 吸着熱交換器 (31) への冷媒の流入は、第 1 電磁弁 (61) によって遮断される。

【0384】

この第 2 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿される。第 1 吸着熱交換器 (31) で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第 2 吸着熱交換器 (32) で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0385】

—実施形態 14 の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態 1 で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、除湿冷房運転中や加湿暖房運転中における第 1 動作と第 2 動作の切り換えは、2 つの電磁弁 (61, 62) を開閉することによって行われる。このような第 1 動作と第 2 動作の切り換えは、比較的短い時間間隔 (例えば 5 ~ 10 分間隔) で頻繁に行われる。従って、本実施形態によれば、第 1 動作と第 2 動作の切り換えに比較的高い電磁弁 (61, 62) を利用することができ、空気調和装置の信頼性を容易に確保することができる。

【0386】

《発明の実施形態 15》

本発明の実施形態 15 について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態 8 の空気調和装置において冷媒回路 (10) の構成を変更したものである。

【0387】

図 33 及び図 34 に示すように、上記冷媒回路 (10) には、圧縮機 (20) と電動膨張弁 (40) と四方切換弁 (50) とが 1 つずつ設けられ、電磁弁 (61, 62) が 2 つ設けられている。また、冷媒回路 (10) には、室外熱交換器 (21) と室内熱交換器 (22) とが 1 つずつ設けられ、吸着熱交換器 (31, 32) が 2 つ設けられている。この冷媒回路 (10) では、室外熱交換器 (21) が熱源側熱交換器を、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器 (21)、室内熱交換器 (22)、及び各吸着熱交換器 (31, 32) は、それぞれ上記実施形態 8 のものと同様に構成されている。

【0388】

上記冷媒回路 (10) の構成について説明する。圧縮機 (20) は、その吐出側が四方切換弁 (50) の第 1 のポートに、その吸入側が四方切換弁 (50) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。第 1 吸着熱交換器 (31) の一端と第 2 吸着熱交換器 (32) の一端とは、それぞれ四方切換弁 (50) の第 4 のポートに接続されている。第 1 吸着熱交換器 (31) の他端は第 1 電磁弁 (61) を介して、第 2 吸着熱交換器 (32) の他端は第 2 電磁弁 (62) を介して、それぞれ室内熱交換器 (22) の一端に接続されている。室内熱交換器 (22) の他端は電動膨張弁 (40) を介して室外熱交換器 (21) の一端に接続され、室外熱交換器 (21) の他端は四方切換弁 (50) の第 3 のポートに接続されている。

【0389】

上記四方切換弁 (50) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 33 に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 34 に示す状態) とに切り換わる。

【0390】

—運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0391】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図 33 を参照しながら説明する。

【0392】

除湿冷房運転中には、四方切換弁 (50) が第 1 状態に設定されると共に電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節され、室外熱交換器 (21) が凝縮器となって室内熱交換器 (22) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0393】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) とへ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器 (22) を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第 1 吸着熱交換器 (

31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0394】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 33(A) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が開放され、第 2 電磁弁 (62) が閉鎖される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、室内熱交換器 (22) と第 1 吸着熱交換器 (31) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 2 吸着熱交換器 (32) への冷媒の流入は、第 2 電磁弁 (62) によって遮断される。

【0395】

この第 1 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 1 吸着熱交換器 (31) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着材と接触し、該吸着材から水分が脱離する。第 2 吸着熱交換器 (32) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

【0396】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 33(B) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が閉鎖され、第 2 電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、室内熱交換器 (22) と第 2 吸着熱交換器 (32) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 1 吸着熱交換器 (31) への冷媒の流入は、第 1 電磁弁 (61) によって遮断される。

【0397】

この第 2 動作中において、室外熱交換器 (21) で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器 (22) で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第 2 吸着熱交換器 (32) では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第 2 吸着熱交換器 (32) で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第 1 吸着熱交換器 (31) では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着材と接触し、該吸着材から水分が脱離する。第 1 吸着熱交換器 (31) から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

【0398】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図 34 を参照しながら説明する。

【0399】

加湿暖房運転中には、四方切換弁 (50) が第 2 状態に設定されると共に電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節され、室内熱交換器 (22) が凝縮器となって室外熱交換器 (21) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0400】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器 (21) へ室外空気が供給され、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) とへ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器 (22) を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第 1 吸着熱交換器 (31) を通過した空気と第 2 吸着熱交換器 (32) を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0401】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図34(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

【0402】

この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気が吸着材と接触し、この室内空気中の水分が吸着材に吸着される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

【0403】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図34(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

【0404】

この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気が吸着材と接触し、この室内空気中の水分が吸着材に吸着される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0405】

－実施形態15の効果－

本実施形態によれば、上記実施形態14で得られる効果と同様の効果が得られる。

【0406】

－実施形態15の変形例1－

本実施形態の空気調和装置では、図35に示すように、冷媒回路(10)にバイパス通路(13)を設けてもよい。このバイパス通路(13)は、その一端が室内熱交換器(22)に、その他端が四方切換弁(50)の第4のポートにそれぞれ接続される。また、バイパス通路(13)には、第3電磁弁(63)が設けられる。室内の除湿や加湿が不要な場合は、第1電磁弁(61)及び第2電磁弁(62)を閉鎖して第3電磁弁(63)を開放し、第1吸着熱交換器(31)と第2吸着熱交換器(32)の両方を休止させる。そして、冷房運転中には室内熱交換器(22)で冷却された空気だけを室内へ供給し、暖房運転中には室内熱交換器(22)で加熱された空気だけを室内へ供給する。

【0407】

－実施形態15の変形例2－

本実施形態の空気調和装置では、図36及び図37に示すように、冷媒回路(10)における室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)の位置を入れ替えてもよい。つまり、本変形例の冷媒回路(10)において、室内熱交換器(22)は、その一端が四方切換弁(50)の第3のポートに、その他端が電動膨張弁(40)を介して室外熱交換器(21)の一端にそれぞれ接続される。また、室外熱交換器(21)の他端は、第1電磁弁(61)と第2電磁弁(62)の両方に接続される。

【0408】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図36を参照しながら説明する。

【0409】

除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

【0410】

更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とへ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0411】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図36(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

【0412】

この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気と共に室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気が吸着材と接触し、この室内空気中の水分が吸着材に吸着される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0413】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図36(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

【0414】

この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気が吸着材と接触し、この室内空気中の水分が吸着材に吸着される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着材から水分が脱離し、この脱離した水分が空気と共に室外へ排出される。

【0415】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図37を参照しながら説明する。

【0416】

加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定されると共に電動膨張弁(40)

)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

【0417】

更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とへ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

【0418】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第1動作中は、図37(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

【0419】

この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着材と接触し、該吸着材から脱離した水分が室内空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0420】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第2動作中は、図37(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

【0421】

この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着材と接触し、該吸着材から脱離した水分が室内空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0422】

《発明の実施形態16》

本発明の実施形態16について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態15の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

【0423】

図38及び図39に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ

設けられ、吸着熱交換器 (31, 32) が 2 つ設けられている。この冷媒回路 (10) では、室外熱交換器 (21) が熱源側熱交換器を、室内熱交換器 (22) と第 1 及び第 2 吸着熱交換器 (31, 32) とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器 (21)、室内熱交換器 (22)、及び各吸着熱交換器 (31, 32) は、それぞれ上記実施形態 15 のものと同様に構成されている。

【0424】

上記冷媒回路 (10) の構成について説明する。圧縮機 (20) は、その吐出側が四方切換弁 (50) の第 1 のポートに、その吸入側が四方切換弁 (50) の第 2 のポートにそれぞれ接続されている。四方切換弁 (50) の第 3 のポートは、室外熱交換器 (21) の一端に接続されている。室外熱交換器 (21) の他端は、電動膨張弁 (40) を介して第 1 吸着熱交換器 (31) の一端と第 2 吸着熱交換器 (32) の一端とに接続されている。第 1 吸着熱交換器 (31) の他端は第 1 電磁弁 (61) を介して、第 2 吸着熱交換器 (32) の他端は第 2 電磁弁 (62) を介して、それぞれ室内熱交換器 (22) の一端に接続されている。室内熱交換器 (22) の他端は、四方切換弁 (50) の第 4 のポートに接続されている。

【0425】

上記四方切換弁 (50) は、第 1 のポートと第 3 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 4 のポートが互いに連通する第 1 状態 (図 38 に示す状態) と、第 1 のポートと第 4 のポートが互いに連通して第 2 のポートと第 3 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 39 に示す状態) とに切り換わる。

【0426】

— 運転動作 —

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0427】

〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図 38 を参照しながら説明する。

【0428】

除湿冷房運転中には、四方切換弁 (50) が第 1 状態に設定されると共に電動膨張弁 (40) の開度が適宜調節され、室外熱交換器 (21) が凝縮器となって室内熱交換器 (22) が蒸発器となる。また、第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 回路 (12) で第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。

【0429】

尚、第 1 動作中の空気の流れは、上記実施形態 15 における除湿冷房運転の第 1 動作中の流れと同じである。また、第 2 動作中の空気の流れは、上記実施形態 15 における除湿冷房運転の第 2 動作中の流れと同じである。

【0430】

第 1 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての再生動作とが並行して行われる。第 1 動作中は、図 38 (A) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が開放され、第 2 電磁弁 (62) が閉鎖される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第 1 吸着熱交換器 (31) と室内熱交換器 (22) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 2 吸着熱交換器 (32) への冷媒の流入は、第 2 電磁弁 (62) によって遮断される。

【0431】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 (31) についての再生動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) についての吸着動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 38 (B) に示すように、第 1 電磁弁 (61) が閉鎖され、第 2 電磁弁 (62) が開放される。この状態で、圧縮機 (20) から吐出された冷媒は、室外熱交換器 (21) で凝縮してから電動膨張弁 (40) で減圧され、その後、第 2 吸着熱交換器 (32) と室内熱交換器 (22) を順に通過する間に蒸発し、圧縮機 (20) へ吸入されて圧縮される。その際、第 1 吸着熱交換器 (31) への冷媒の流入

は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

【0432】

そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0433】

〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図39を参照しながら説明する。

【0434】

加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

【0435】

尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態15における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態15における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

【0436】

第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図39(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

【0437】

第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図39(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

【0438】

そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

【0439】

—実施形態16の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態14で得られる効果と同様の効果が得られる。

【0440】

〈その他の実施形態〉

上記実施形態の空気調和装置は、次のような構成のものであってもよい。

【0441】

—第1変形例—

上記実施形態1の空気調和装置では、図40、図41に示すように、キャピラリチューブ(43)及び電磁弁(60)に代えて電動膨張弁(80)を設けてもよい。冷媒回路(10)において、この電動膨張弁(80)は、室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)の間に配置される。

【0442】

図40に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)は、2つの電動膨張弁(40,80)の開度を調節することによって、蒸発器になる状態と凝縮器になる状態とに切り換わる。

【0443】

吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)が蒸発器になっている状態において、電動膨張弁(80)で冷媒をやや減圧すれば、吸着熱交換器(30)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が低く設定される。そして、室内熱交換器(22)における冷媒の吸熱量と、吸着熱交換器(30)における冷媒の吸熱量とのバランスが調節される。一方、室外熱交換器(21)と吸着熱交換器(30)が凝縮器になっている状態において、電動膨張弁(40)で冷媒をやや減圧すれば、室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度に比べて吸着熱交換器(30)での冷媒凝縮温度が低く設定される。そして、室外熱交換器(21)における冷媒の放熱量と、吸着熱交換器(30)における冷媒の放熱量とのバランスが調節される。

【0444】

このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)における冷媒の吸熱量をそれぞれ調節でき、凝縮器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)における冷媒の放熱量をそれぞれ調節できる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

【0445】

図41に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)は、2つの電動膨張弁(40,80)の開度を調節することによって、蒸発器になる状態と凝縮器になる状態とに切り換わる。

【0446】

吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)が蒸発器になっている状態において、電動膨張弁(40)で冷媒をやや減圧すれば、吸着熱交換器(30)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が低く設定される。そして、室外熱交換器(21)における冷媒の吸熱量と、吸着熱交換器(30)における冷媒の吸熱量とのバランスが調節される。一方、室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)が凝縮器になっている状態において、電動膨張弁(80)で冷媒をやや減圧すれば、室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて吸着熱交換器(30)での冷媒凝縮温度が低く設定される。そして、室内熱交換器(22)における冷媒の放熱量と、吸着熱交換器(30)における冷媒の放熱量とのバランスが調節される。

【0447】

このように、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)における冷媒の放熱量をそれぞれ調節でき、蒸発器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)における冷媒の吸熱量をそれぞれ調節できる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

【0448】

—第2変形例—

上記実施形態8の空気調和装置では、図42、図43に示すように、2つの補助電動膨張弁(81,82)を冷媒回路(10)に追加してもよい。冷媒回路(10)において、第1補助電動膨張弁(81)は、第2四方切換弁(52)の第1のポートと室外熱交換器(21)の間に配置される。また、第2補助電動膨張弁(82)は、第2四方切換弁(52)の第2のポートと室内熱交換器(22)の間に配置される。

【0449】

図42に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が

凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

【0450】

例えば、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)が蒸発器になっている状態において、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態でも、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

【0451】

また、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)が凝縮器になっている状態において、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧すれば、室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度が低く設定される。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態でも、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧することにより、室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

【0452】

このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。また、凝縮器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

【0453】

図43に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

【0454】

例えば、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)が蒸発器になっている状態において、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧すれば、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態でも、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧することにより、第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

【0455】

また、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)が凝縮器になっている状態において、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度が低く設定される。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態でも、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

【0456】

このように、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。また、蒸発器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空

気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

【0457】

－第3変形例－

上記実施形態10の空気調和装置では、図44、図45に示すように、2つの補助電動膨張弁(81,82)を冷媒回路(10)に追加してもよい。冷媒回路(10)において、第1補助電動膨張弁(81)は、第2四方切換弁(52)の第1のポートと第1吸着熱交換器(31)の間に配置されている。また、第2補助電動膨張弁(82)は、第2四方切換弁(52)の第2のポートと第2吸着熱交換器(32)の間に配置されている。

【0458】

図44に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

【0459】

例えば、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)が蒸発器になっている状態において、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態では、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧することにより、室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

【0460】

また、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)が凝縮器になっている状態において、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧すれば、第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度が低く設定される。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態では、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

【0461】

このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。また、凝縮器となっている吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

【0462】

図45に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

【0463】

例えば、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)が蒸発器になっている状態において、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態では、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧することにより、室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

【0464】

また、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)が凝縮器になっている状態におい

て、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧すれば、第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度が低く設定される。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態では、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

【0465】

このように、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。また、蒸発器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

【0466】

ー第4変形例ー

上記実施形態12の空気調和装置では、冷媒回路(10)に一つの補助電動膨張弁を追加してもよい。

【0467】

例えば、図46、図47に示すように、冷媒回路(10)における圧縮機(20)の吸入側と第1四方切換弁(51)の間に補助電動膨張弁(82)を配置してもよい。

【0468】

図46に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

【0469】

第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)が蒸発器になっている状態において、補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が高く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態でも、補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が高く設定される。

【0470】

このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

【0471】

図47に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

【0472】

室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)が蒸発器になっている状態において、補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が高く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態でも、補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が高く設定される。

【0473】

このように、加湿暖房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器 (31,32) と室内熱交換器 (22) について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷凍サイクルにおける冷媒の吸熱量と吸着熱交換器 (30) の水分吸着量とを調節でき、結果的に暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

【0474】

また、図 48 に示すように、冷媒回路 (10) における圧縮機 (20) の吸入側と第 2 四方切換弁 (52) の間に補助電動膨張弁 (81) を配置してもよい。室内熱交換器 (22) が蒸発器になっている状態で補助電動膨張弁 (81) により冷媒をやや減圧すると、室内熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度に比べて、蒸発器となっている方の吸着熱交換器 (31,32) における冷媒蒸発温度が高く設定される。また、室外熱交換器 (21) が蒸発器になっている状態で補助電動膨張弁 (81) により冷媒をやや減圧すると、室外熱交換器 (21) での冷媒蒸発温度に比べて、蒸発器となっている方の吸着熱交換器 (31,32) における冷媒蒸発温度が高く設定される。

【0475】

— 第 5 変形例 —

上記実施形態 12 の空気調和装置では、冷媒回路 (10) に二つの補助電動膨張弁 (81,82) を追加してもよい。

【0476】

図 49 に示すように、冷媒回路 (10) では、圧縮機 (20) の吸入側と第 2 四方切換弁 (52) の間に第 1 補助電動膨張弁 (81) が配置され、圧縮機 (20) の吸入側と第 1 四方切換弁 (51) の間に第 2 補助電動膨張弁 (82) が配置されている。このように冷媒回路 (10) に二つの補助電動膨張弁 (81,82) を追加すると、吸着熱交換器 (31,32) での冷媒蒸発温度を、室外熱交換器 (21) 又は室内熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度に比べて高く設定することと低く設定することの両方が可能となる。

【0477】

例えば、室内熱交換器 (22) が蒸発器になっているとする。この状態で第 1 補助電動膨張弁 (81) の開度を第 2 補助電動膨張弁 (82) の開度に比べて大きく設定した場合、蒸発器となっている方の吸着熱交換器 (31,32) における冷媒蒸発温度は、室内熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度に比べて低く設定される。逆に、この状態で第 1 補助電動膨張弁 (81) の開度を第 2 補助電動膨張弁 (82) の開度に比べて小さく設定した場合は、蒸発器となっている方の吸着熱交換器 (31,32) における冷媒蒸発温度は、室内熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度に比べて高く設定される。

【0478】

また、室外熱交換器 (21) が蒸発器になっているとする。この状態で第 1 補助電動膨張弁 (81) の開度を第 2 補助電動膨張弁 (82) の開度に比べて大きく設定した場合、蒸発器となっている方の吸着熱交換器 (31,32) における冷媒蒸発温度は、室外熱交換器 (21) での冷媒蒸発温度に比べて低く設定される。逆に、この状態で第 1 補助電動膨張弁 (81) の開度を第 2 補助電動膨張弁 (82) の開度に比べて小さく設定した場合は、蒸発器となっている方の吸着熱交換器 (31,32) における冷媒蒸発温度は、室外熱交換器 (21) での冷媒蒸発温度に比べて高く設定される。

【0479】

— 第 6 変形例 —

上記変形例 5 の空気調和装置では、図 50 に示すように、更に第 3 補助電動膨張弁 (83) 及び第 4 補助電動膨張弁 (84) を冷媒回路 (10) に追加してもよい。冷媒回路 (10) において、第 3 補助電動膨張弁 (83) は、圧縮機 (20) の吐出側と第 2 四方切換弁 (52) の間に配置される。一方、第 4 補助電動膨張弁 (84) は、圧縮機 (20) の吐出側と第 1 四方切換弁 (51) の間に配置される。

【0480】

本変形例のように冷媒回路 (10) に第 3 補助電動膨張弁 (83) 及び第 4 補助電動膨張弁 (84) を追加すると、吸着熱交換器 (31, 32) での冷媒凝縮温度を、室外熱交換器 (21) 又は室内熱交換器 (22) での冷媒凝縮温度に比べて高く設定することと低く設定することの両方が可能となる。つまり、第 3 補助電動膨張弁 (83) の開度を第 4 補助電動膨張弁 (84) の開度に比べて大きく設定した場合は、吸着熱交換器 (31, 32) での冷媒凝縮温度が、室外熱交換器 (21) 又は室内熱交換器 (22) での冷媒凝縮温度に比べて高く設定される。逆に、第 3 補助電動膨張弁 (83) の開度を第 4 補助電動膨張弁 (84) の開度に比べて小さく設定した場合は、吸着熱交換器 (31, 32) での冷媒凝縮温度が、室外熱交換器 (21) 又は室内熱交換器 (22) での冷媒凝縮温度に比べて低く設定される。

【0481】

本変形例の空気調和装置において、除湿冷房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器 (30) と室外熱交換器 (21) について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷凍サイクルにおける冷媒の放熱量と吸着熱交換器 (30) の再生量とを調節でき、結果的に冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

【0482】

また、本変形例の空気調和装置において、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) と室内熱交換器 (22) について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

【0483】

－第 7 変形例－

上記実施形態 16 の空気調和装置では、図 5 1, 図 5 2 に示すように、電動膨張弁 (80) を冷媒回路 (10) に追加してもよい。冷媒回路 (10) において、電動膨張弁 (80) は、第 1 電磁弁 (61) 及び第 2 電磁弁 (62) と室内熱交換器 (22) の間に配置されている。

【0484】

図 5 1 に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器 (21) が凝縮器となって室内熱交換器 (22) が蒸発器となる。また、冷媒回路 (10) では、第 1 吸着熱交換器 (31) が蒸発器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。同図は、第 1 動作中の状態を示している。

【0485】

例えば、第 1 吸着熱交換器 (31) と室内熱交換器 (22) が蒸発器になっている状態において、電動膨張弁 (80) で冷媒をやや減圧すれば、第 1 吸着熱交換器 (31) での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度が低く設定される。第 1 吸着熱交換器 (31) に代わって第 2 吸着熱交換器 (32) が蒸発器となる状態でも、電動膨張弁 (80) で冷媒をやや減圧することにより、第 2 吸着熱交換器 (32) での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器 (22) での冷媒蒸発温度が低く設定される。

【0486】

このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器 (31, 32) と室内熱交換器 (22) について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

【0487】

図 5 2 に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器 (22) が凝縮器となって室外熱交換器 (21) が蒸発器となる。また、冷媒回路 (10) では、第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 (32) が休止する第 1 動作と、第 2 回路 (12) で第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 (31) が休止する第 2 動作とが交互に繰り返される。同図は、第 1 動作中の状態を示している。

【0488】

例えば、室内熱交換器 (22) と第 1 吸着熱交換器 (31) が凝縮器になっている状態において、電動膨張弁 (80) で冷媒をやや減圧すれば、室内熱交換器 (22) での冷媒凝縮温度に比べて第 1 吸着熱交換器 (31) での冷媒凝縮温度が低く設定される。第 1 吸着熱交換器 (31) に代わって第 2 吸着熱交換器 (32) が凝縮器となる状態でも、電動膨張弁 (80) で冷媒をやや減圧することにより、室内熱交換器 (22) での冷媒凝縮温度に比べて第 2 吸着熱交換器 (32) での冷媒凝縮温度が低く設定される。

【0489】

このように、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器 (31, 32) と室内熱交換器 (22) について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0490】

以上説明したように、本発明は、冷凍サイクルを行って室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する空気調和装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0491】

【図 1】実施形態 1 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 2】実施形態 1 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 3】実施形態 2 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 4】実施形態 2 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 5】実施形態 3 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 6】実施形態 3 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 7】実施形態 4 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 8】実施形態 4 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 9】実施形態 5 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 10】実施形態 5 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 11】実施形態 6 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 12】実施形態 6 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 13】実施形態 7 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 14】実施形態 7 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 15】実施形態 8 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 16】実施形態 8 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 17】実施形態 8 の変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

す概略構成図である。

【図 18】実施形態 8 の変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 19】実施形態 9 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 20】実施形態 9 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 21】実施形態 10 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 22】実施形態 10 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 23】実施形態 11 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 24】実施形態 11 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 25】実施形態 12 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 26】実施形態 12 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 27】実施形態 13 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 28】実施形態 13 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 29】実施形態 13 の変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 30】実施形態 13 の変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 31】実施形態 14 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 32】実施形態 14 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 33】実施形態 15 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 34】実施形態 15 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 35】実施形態 15 の変形例 1 における冷媒回路の構成と冷房運転時及び暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 36】実施形態 15 の変形例 2 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 37】実施形態 15 の変形例 2 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 38】実施形態 16 における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 39】実施形態 16 における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 40】その他の実施形態の第 1 変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 41】その他の実施形態の第 1 変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 42】その他の実施形態の第 2 変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

の動作を示す概略構成図である。

【図 4 3】その他の実施形態の第 2 変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 4 4】その他の実施形態の第 3 変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 4 5】その他の実施形態の第 3 変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 4 6】その他の実施形態の第 4 変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 4 7】その他の実施形態の第 4 変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 4 8】その他の実施形態の第 4 変形例における冷媒回路の構成を示す概略構成図である。

【図 4 9】その他の実施形態の第 5 変形例における冷媒回路の構成を示す概略構成図である。

【図 5 0】その他の実施形態の第 6 変形例における冷媒回路の構成を示す概略構成図である。

【図 5 1】その他の実施形態の第 7 変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

【図 5 2】その他の実施形態の第 7 変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

【符号の説明】

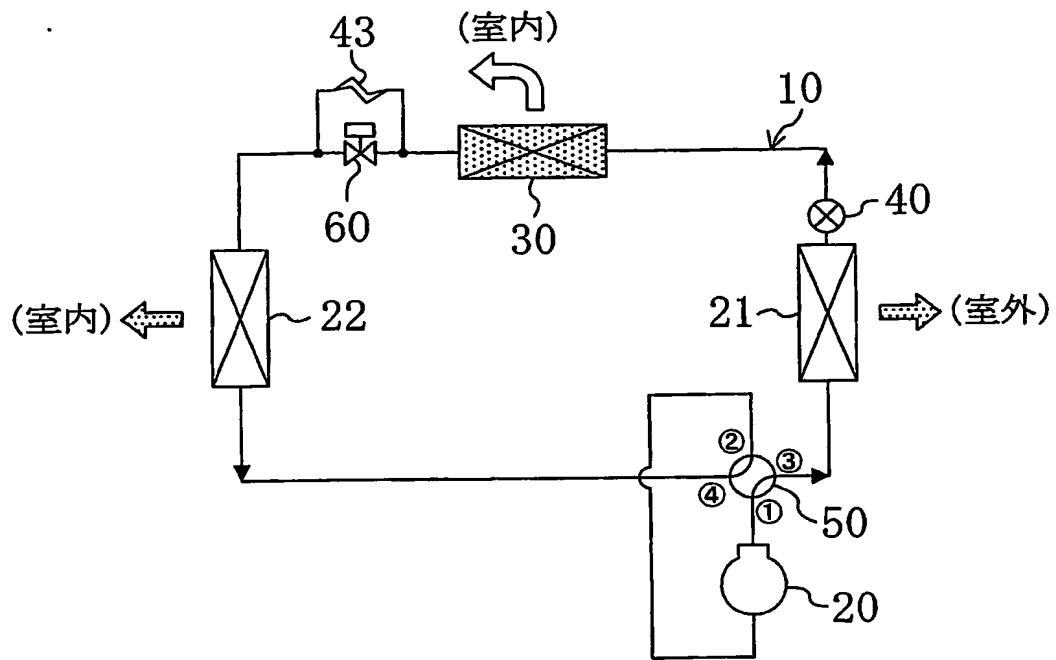
【0492】

- (10) 冷媒回路
- (11) 第 1 回路
- (12) 第 2 回路
- (21) 室外熱交換器 (熱源側熱交換器)
- (22) 室内熱交換器 (空気熱交換器)
- (30) 吸着熱交換器
- (31) 第 1 吸着熱交換器 (吸着熱交換器)
- (32) 第 2 吸着熱交換器 (吸着熱交換器)
- (41) 第 1 電動膨張弁 (膨張弁)
- (42) 第 2 電動膨張弁 (膨張弁)

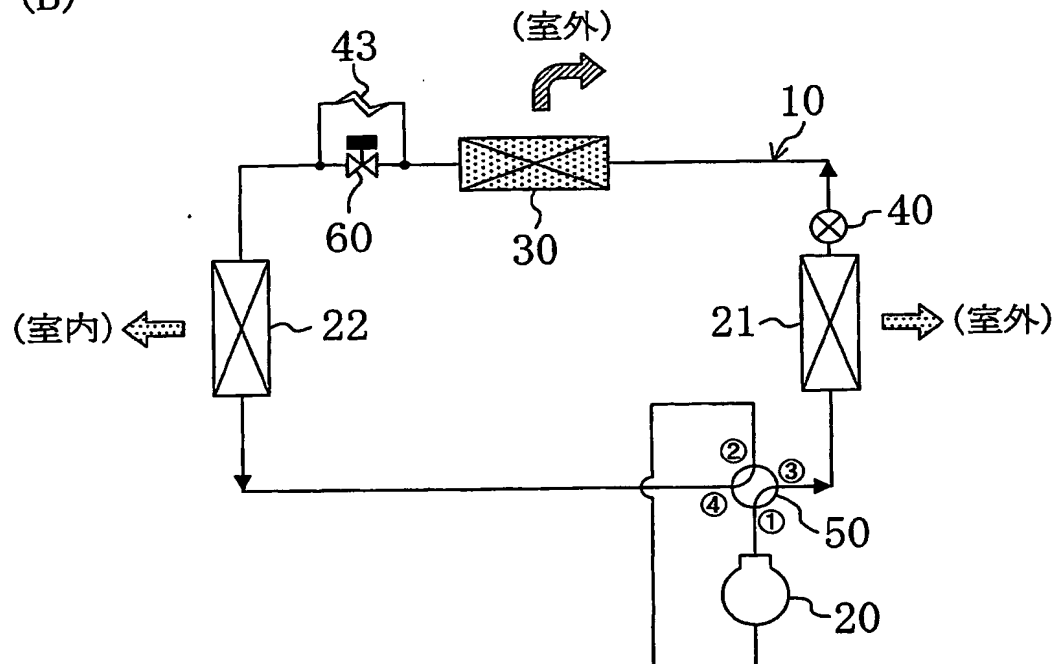
【書類名】 図面

【図 1】

(A)

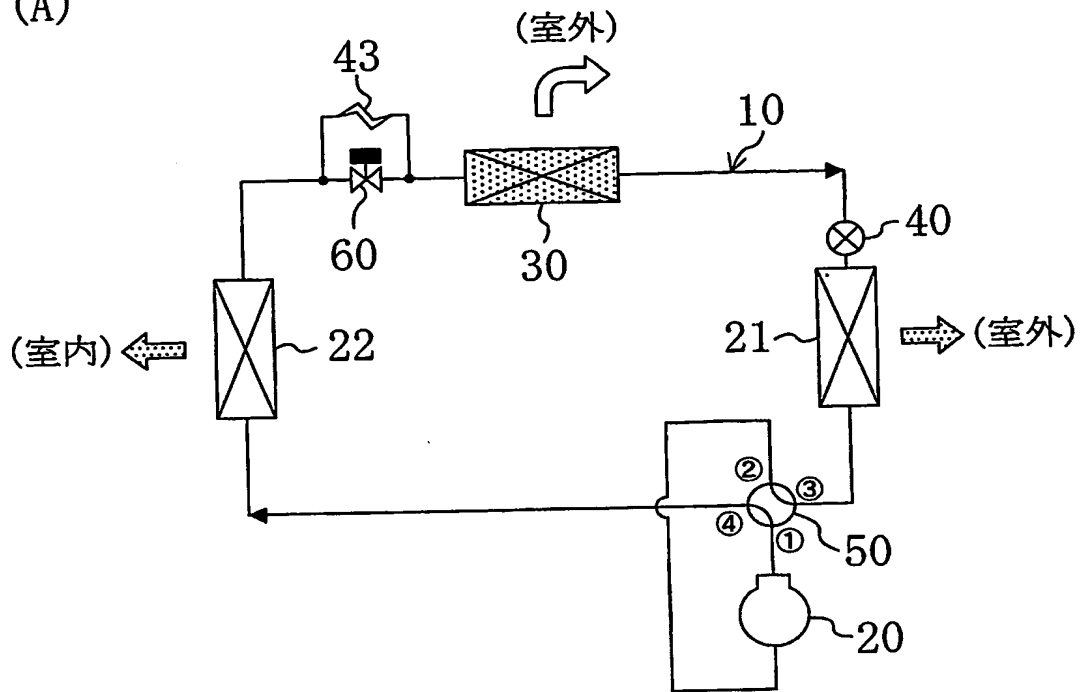


(B)

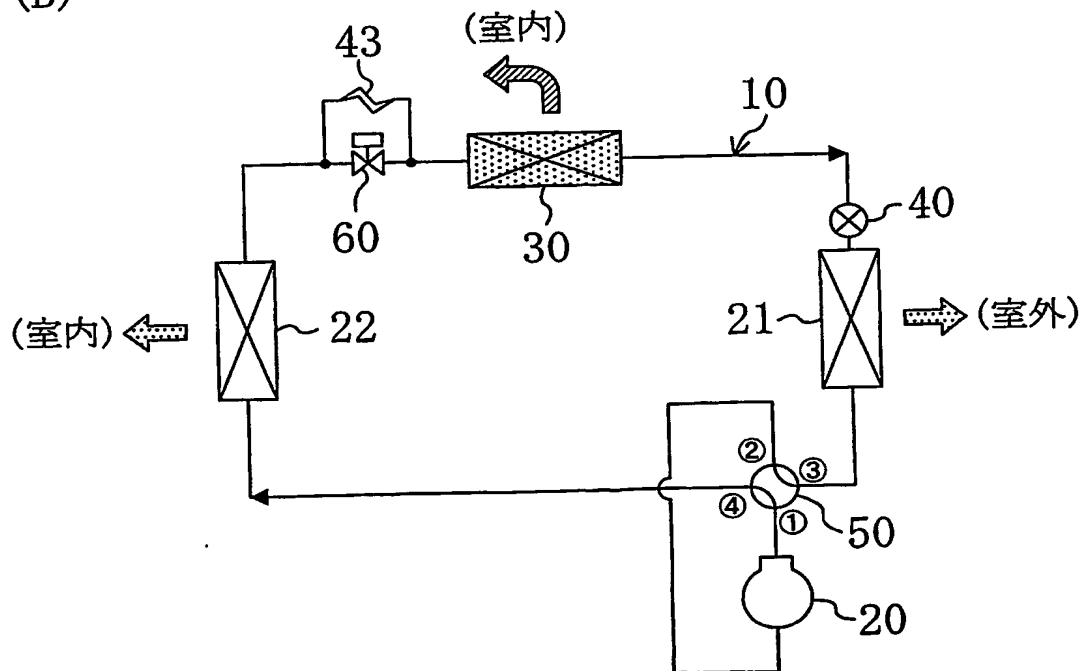


【図 2】

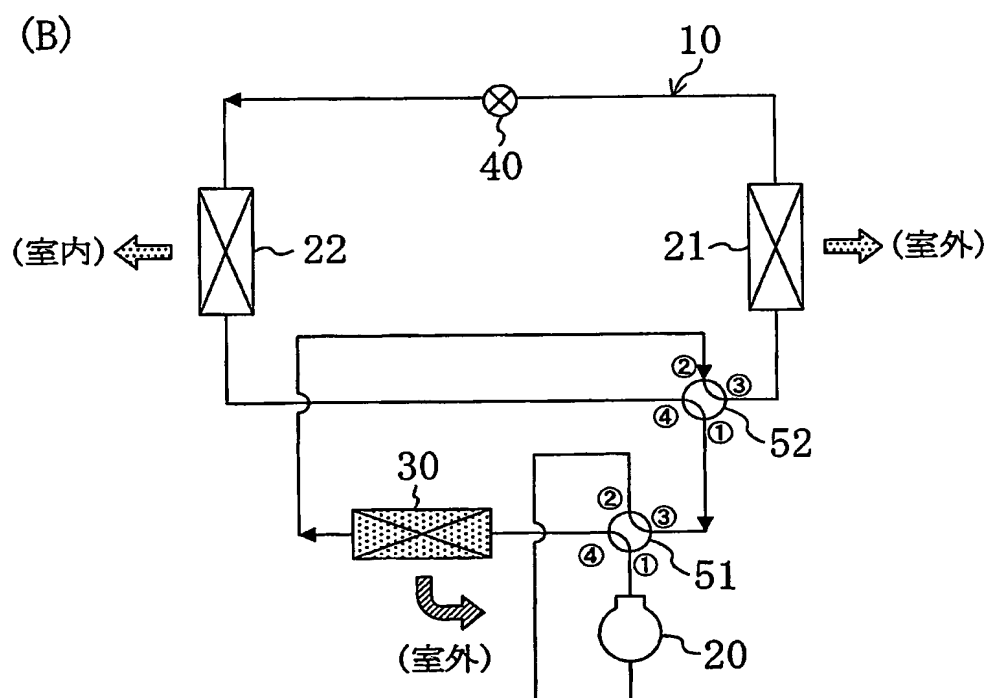
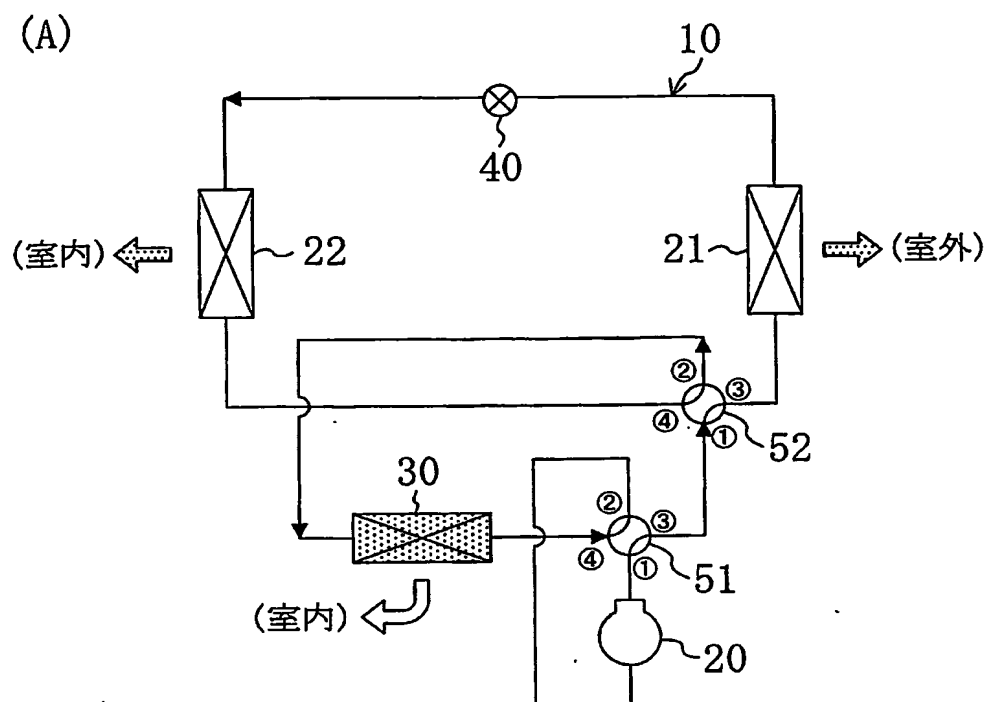
(A)



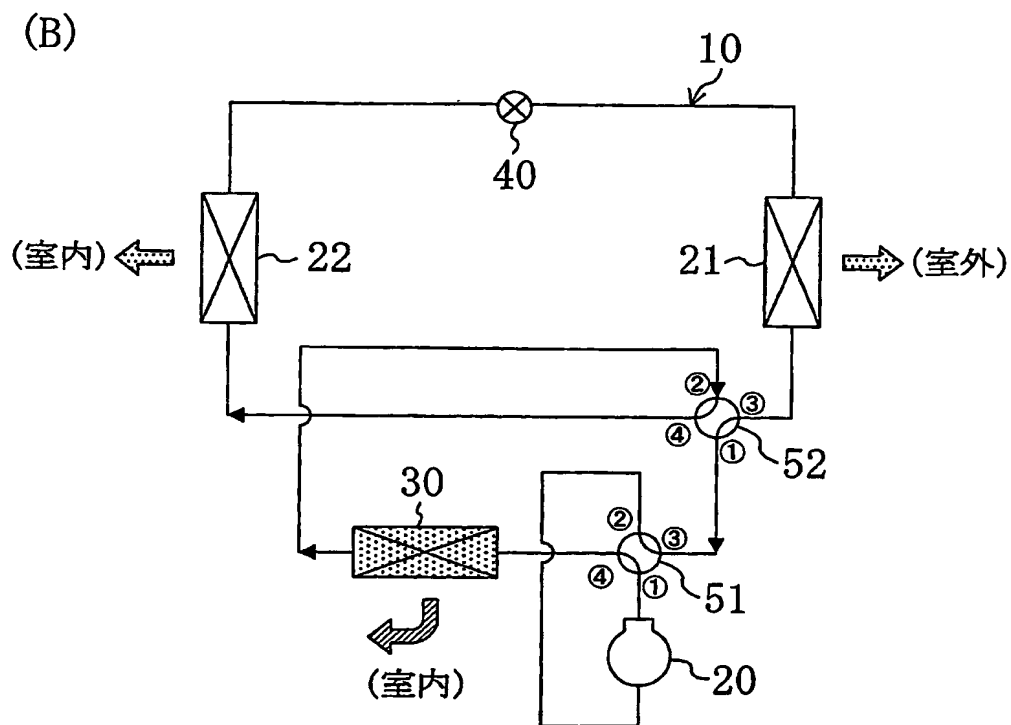
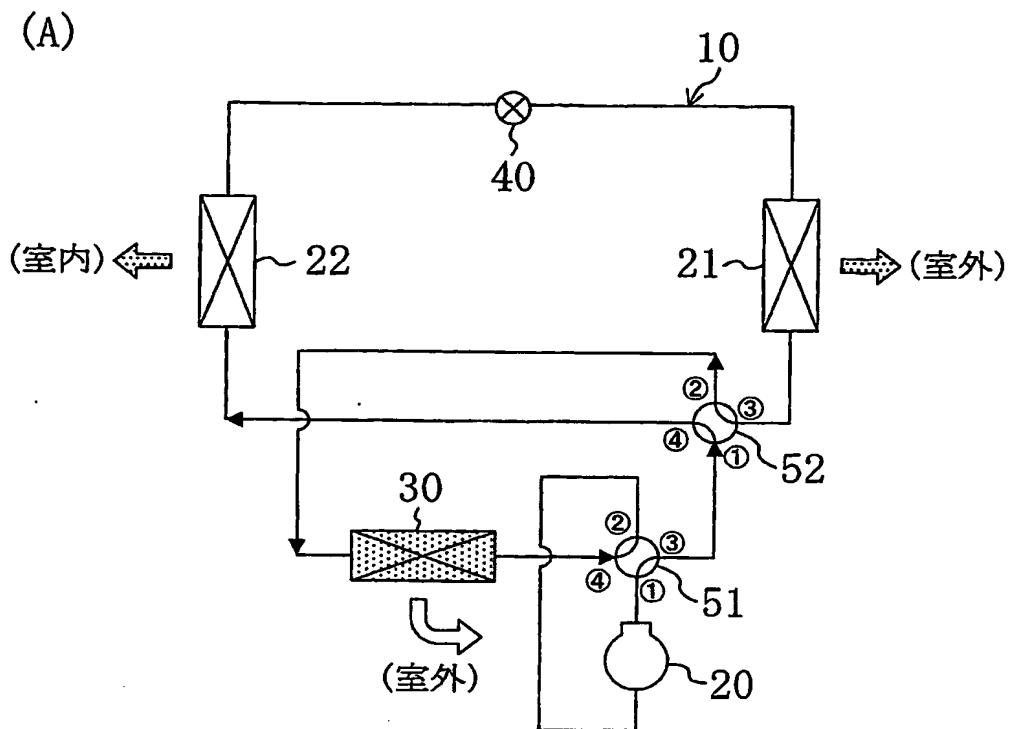
(B)



【図 3】

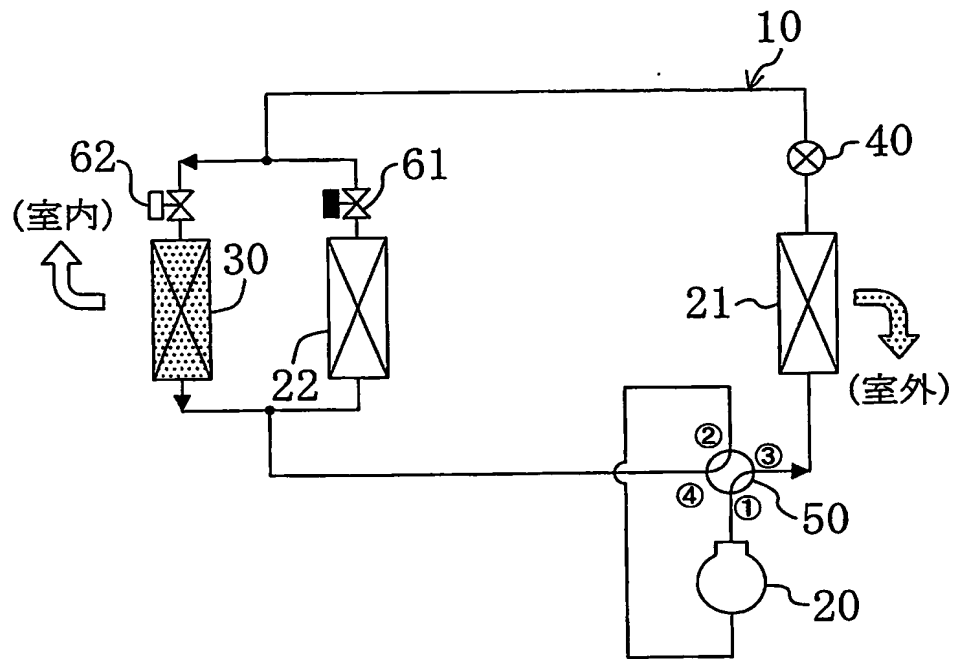


【図 4】

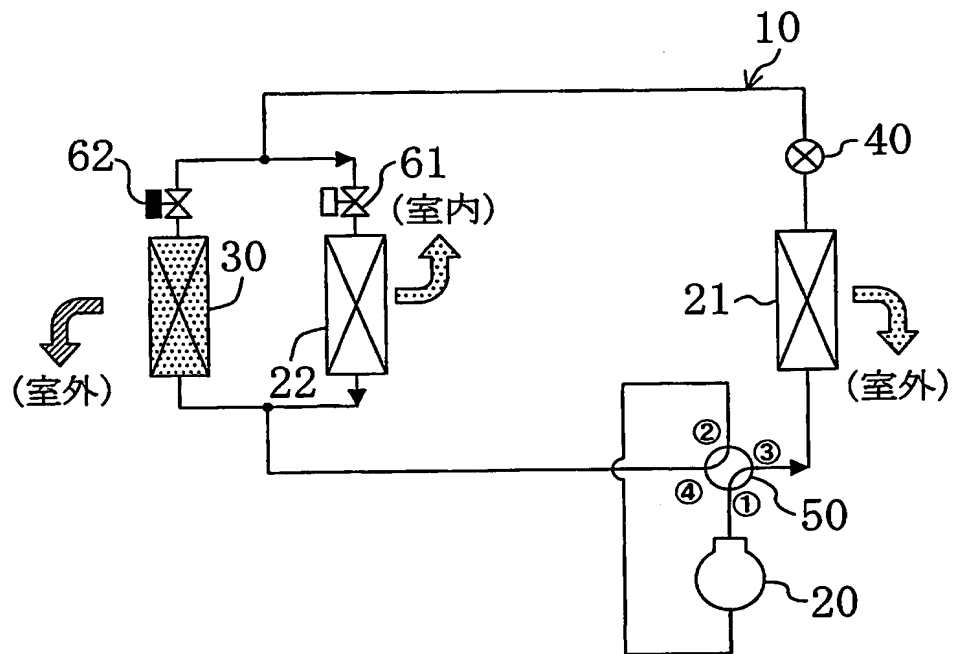


【図 5】

(A)

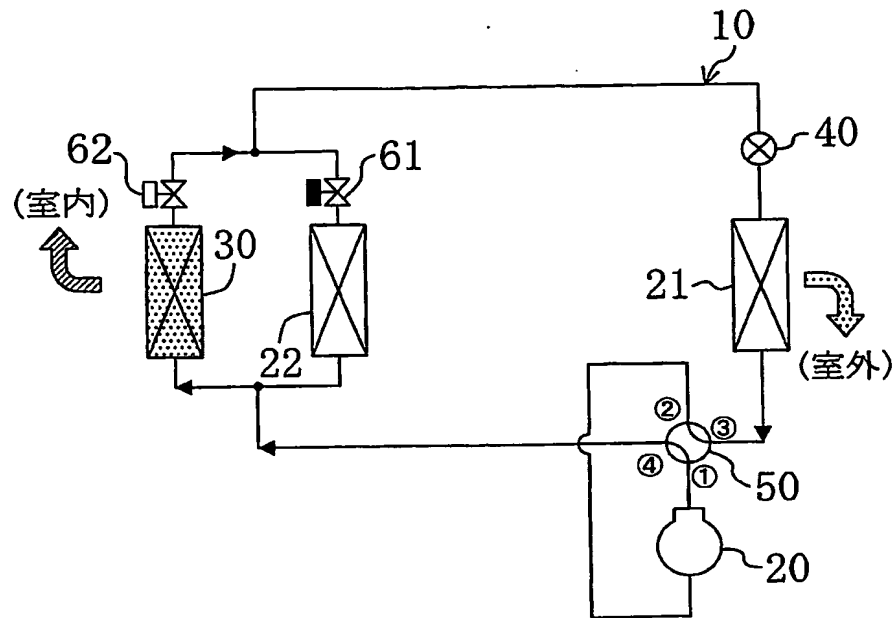


(B)

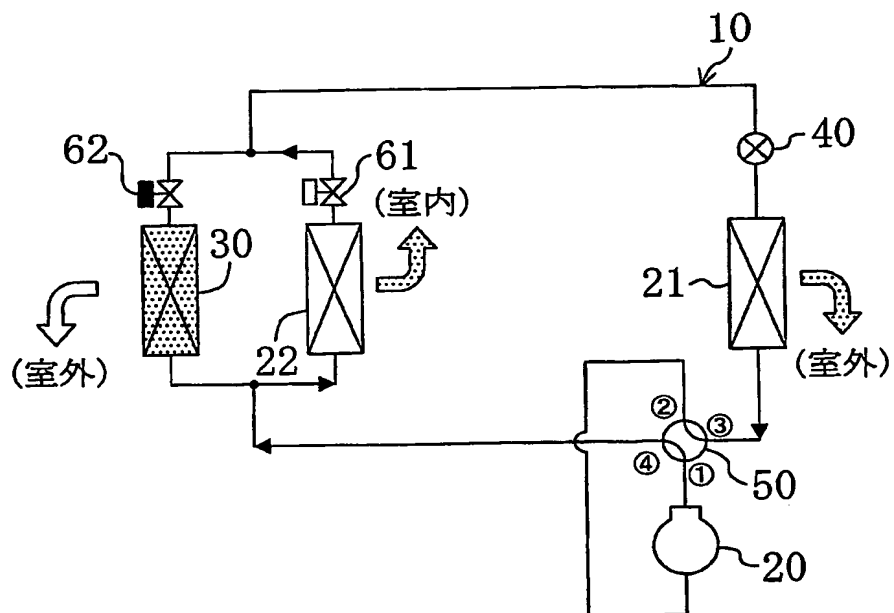


【図 6】

(A)

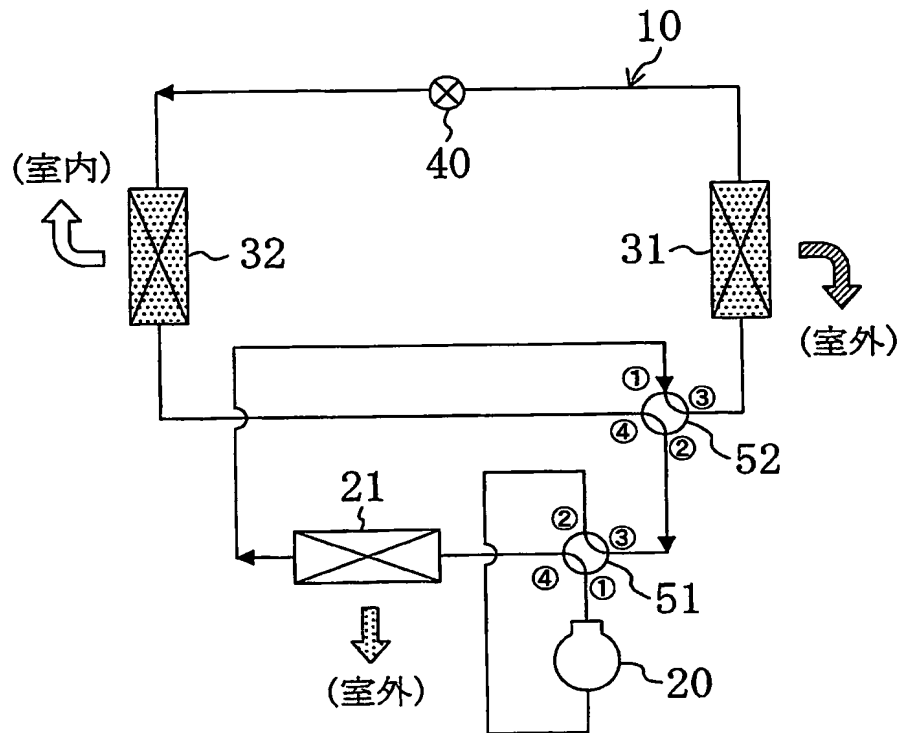


(B)

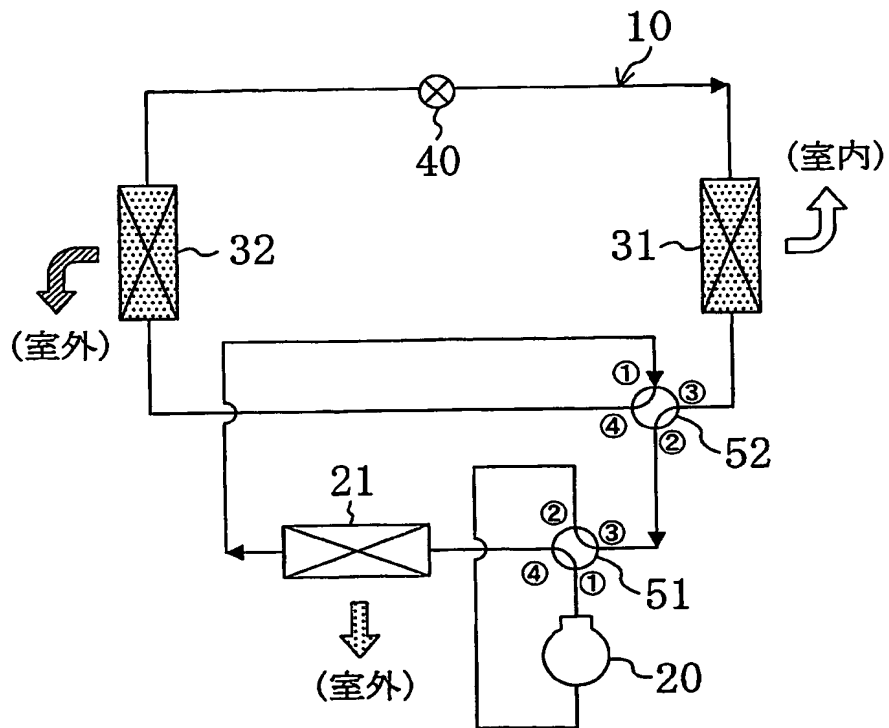


【図 7】

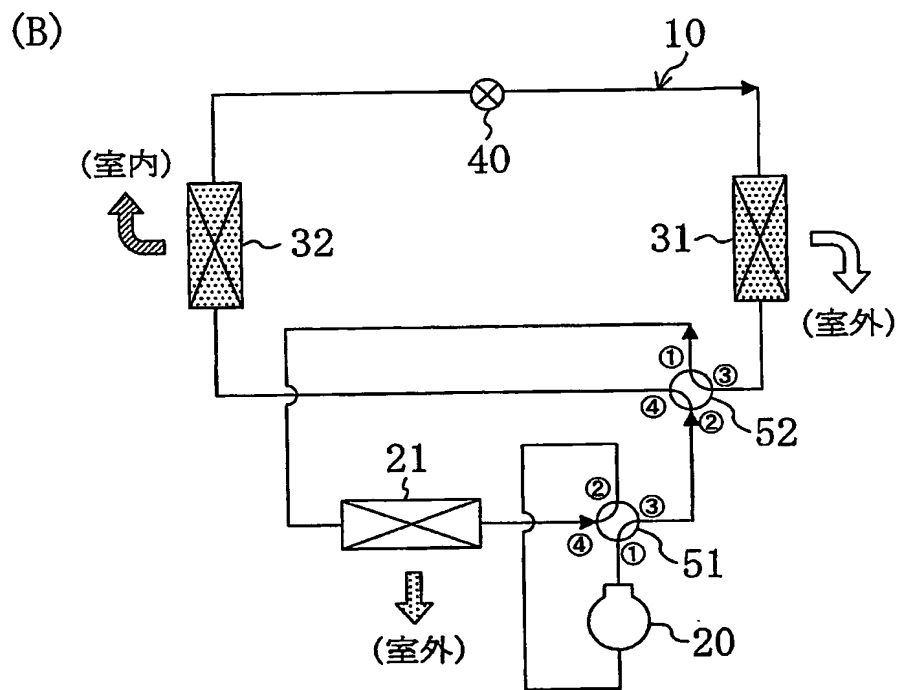
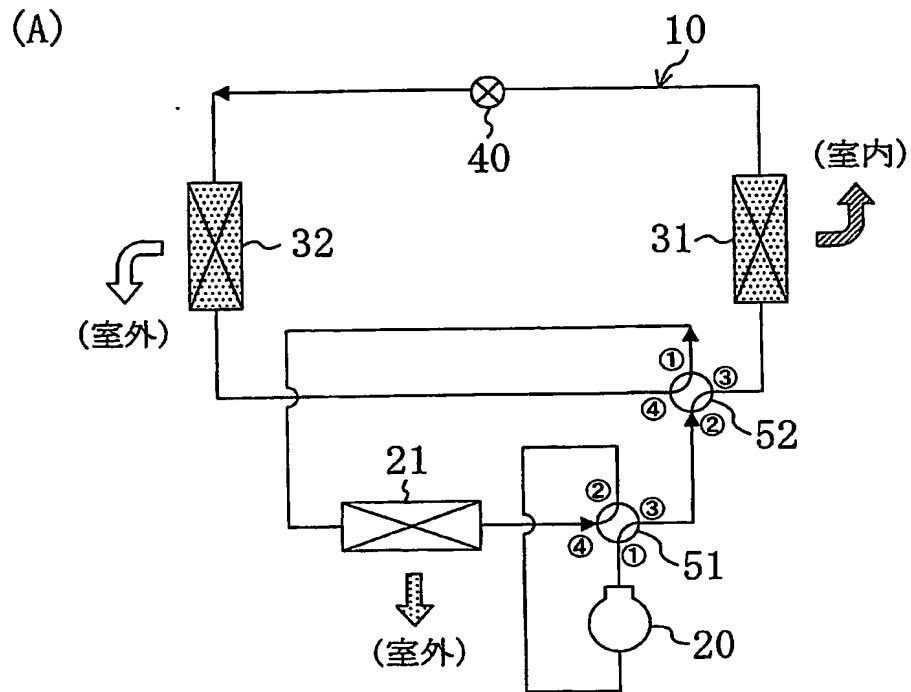
(A)



(B)

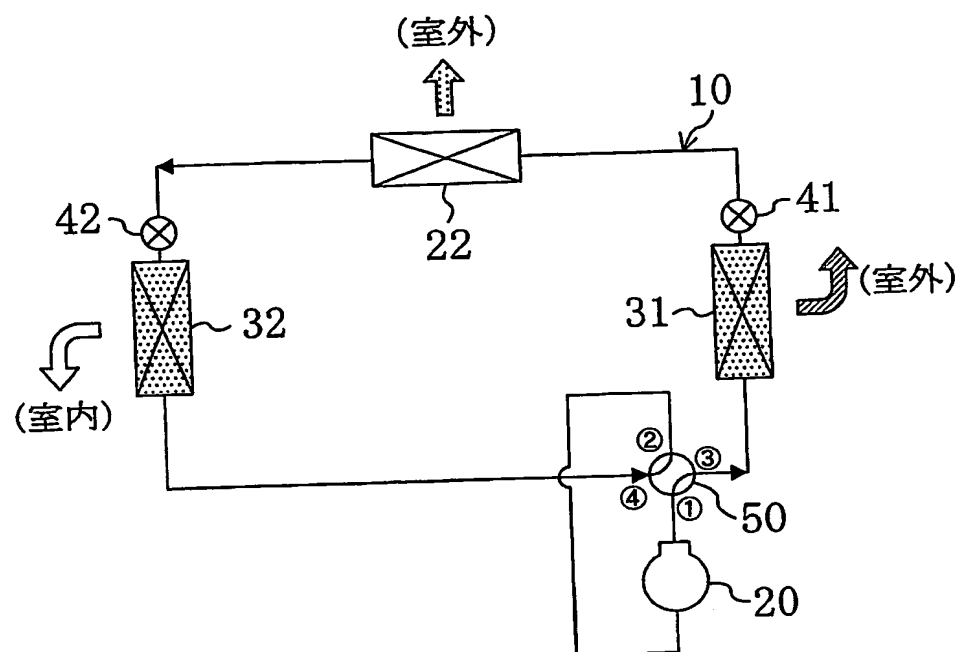


【図 8】

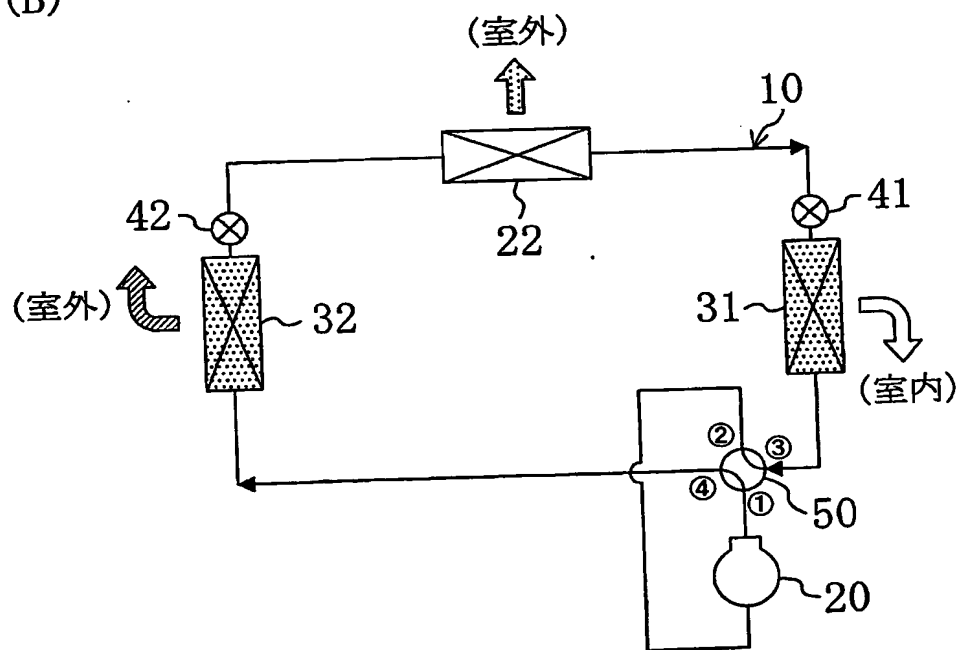


【図 9】

(A)

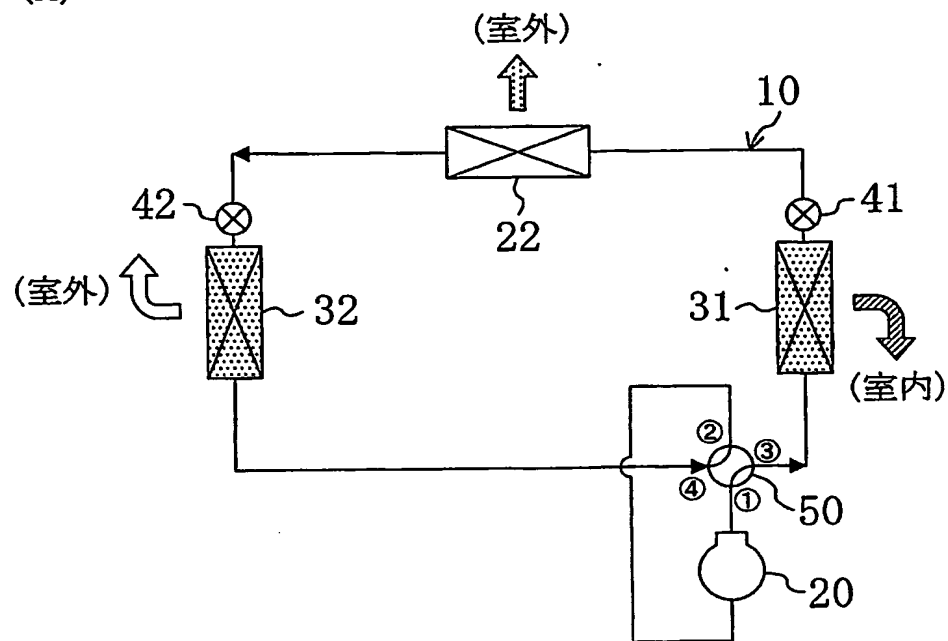


(B)

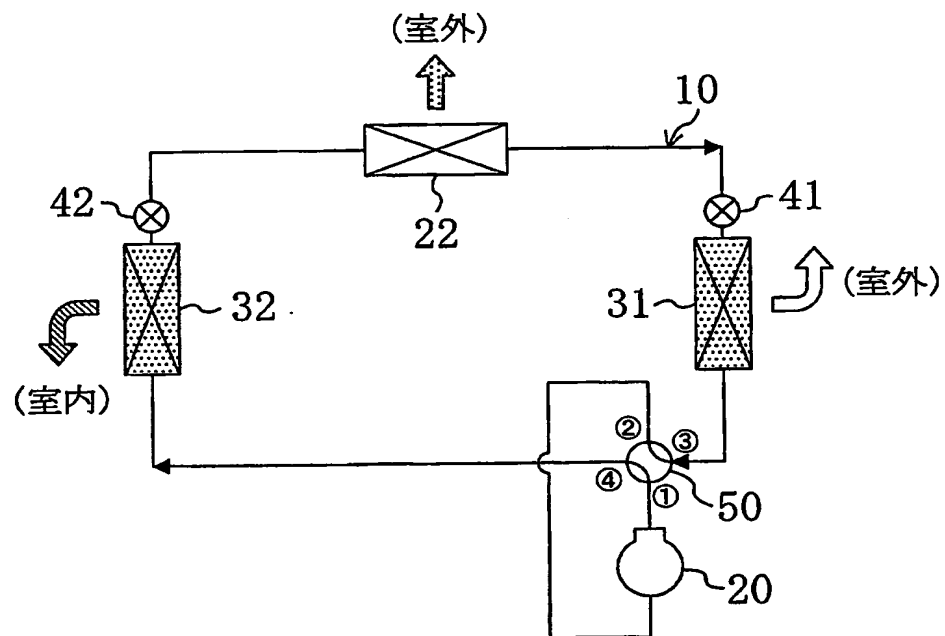


【図10】

(A)

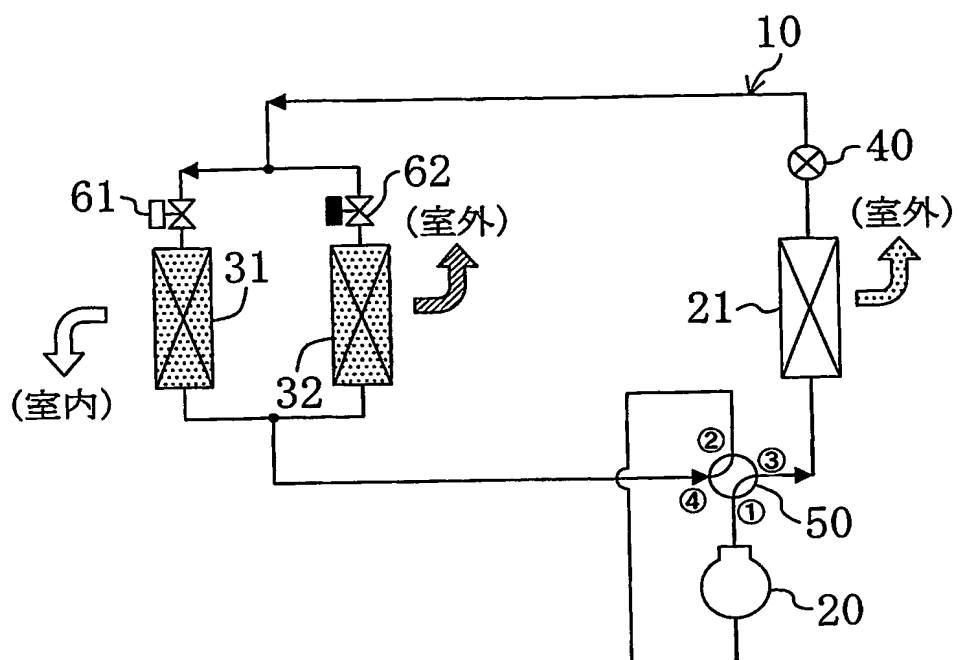


(B)

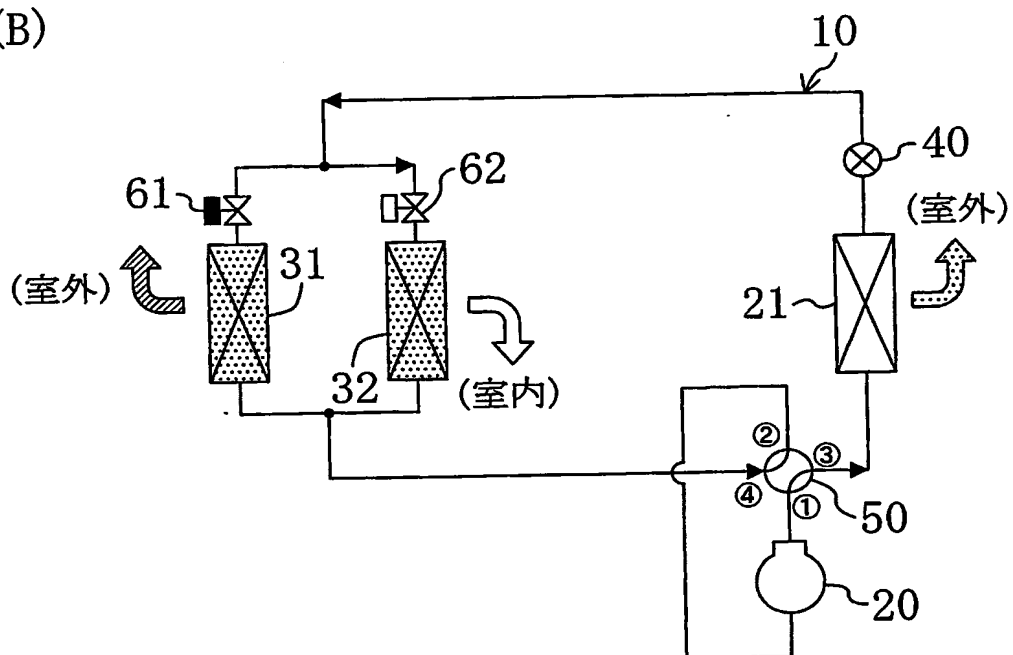


【図 11】

(A)

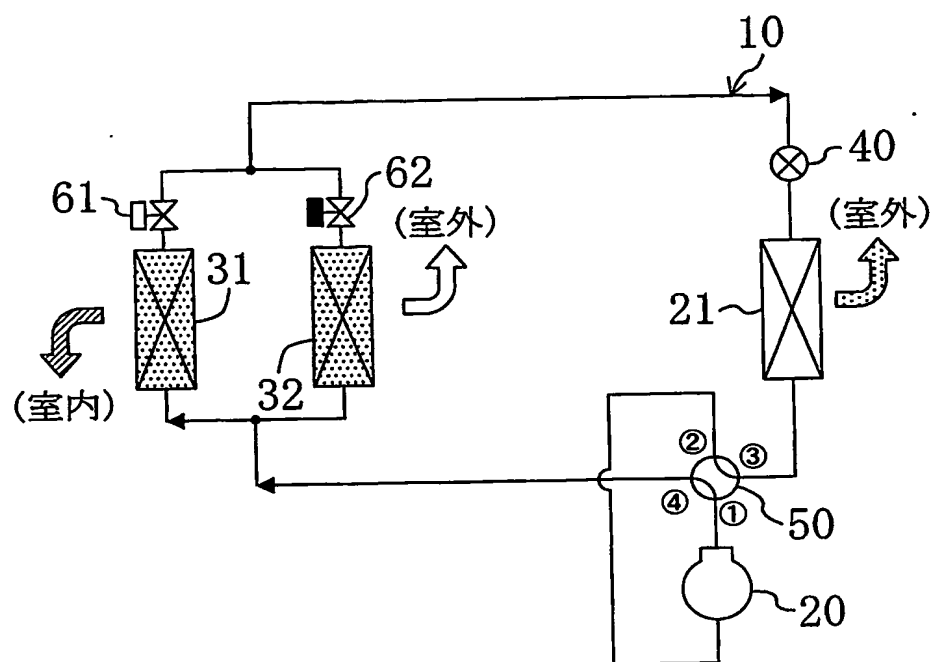


(B)

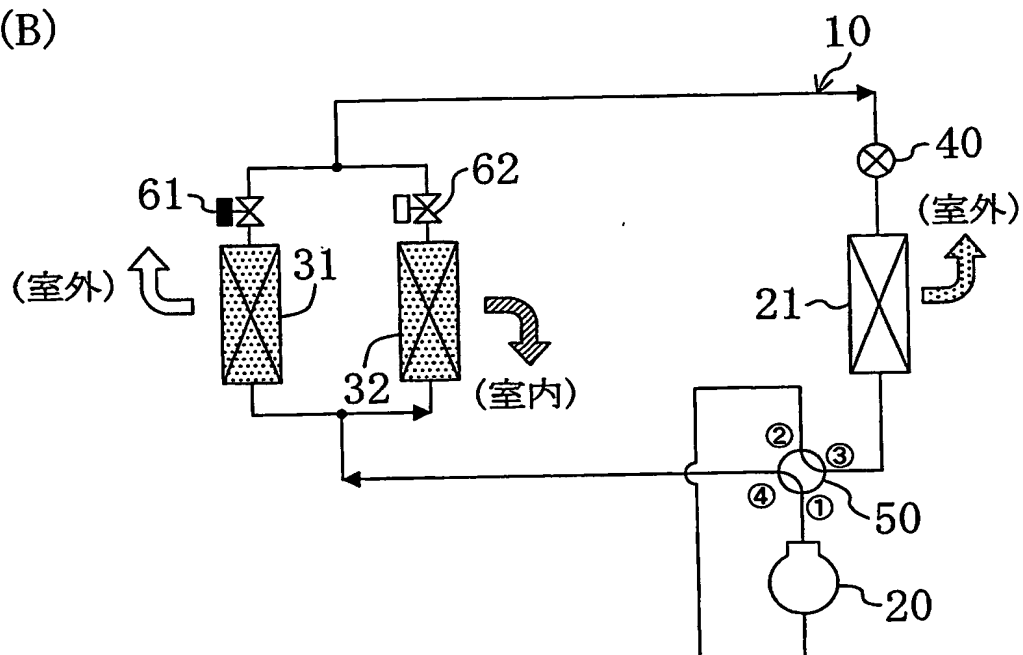


【図 12】

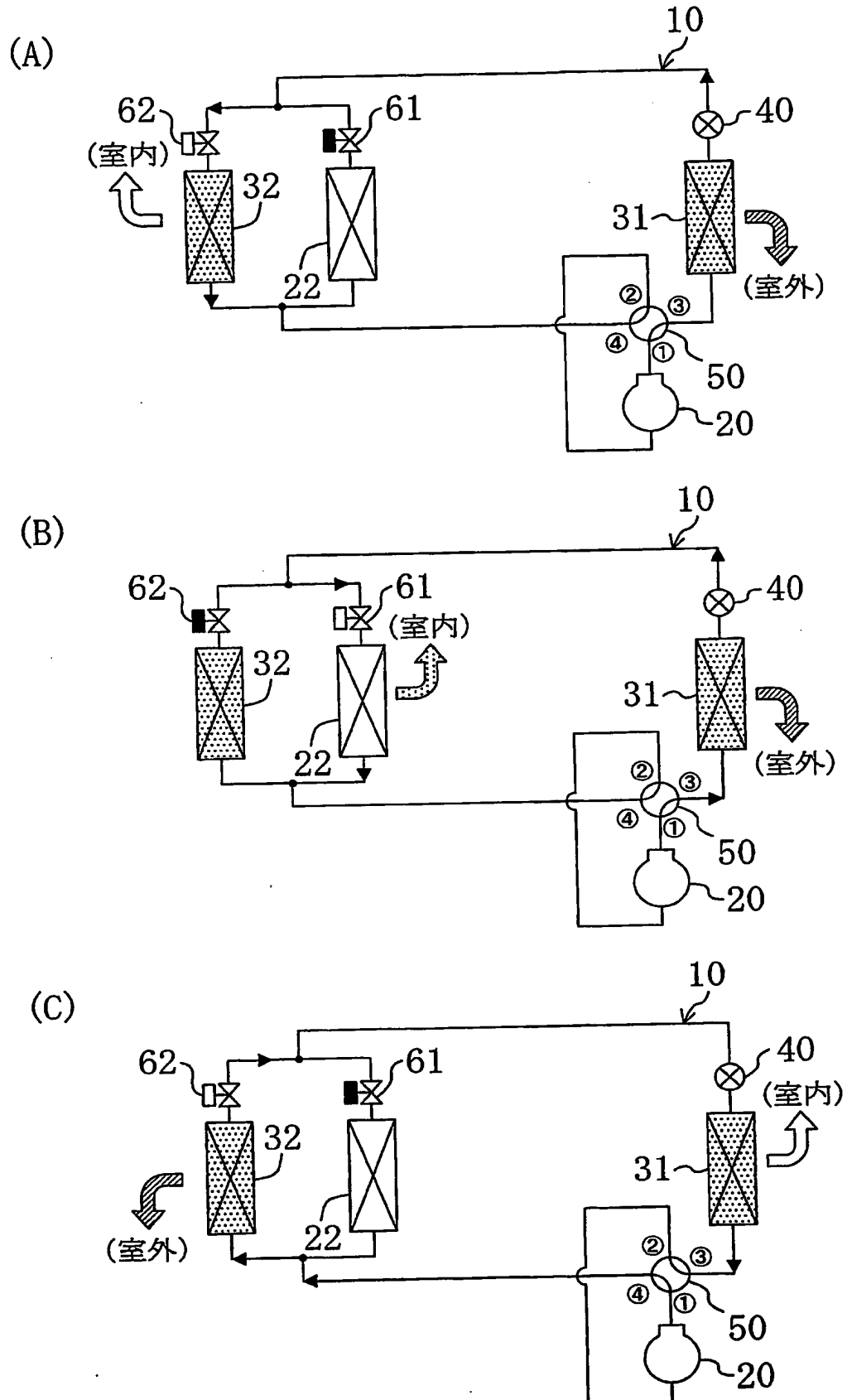
(A)



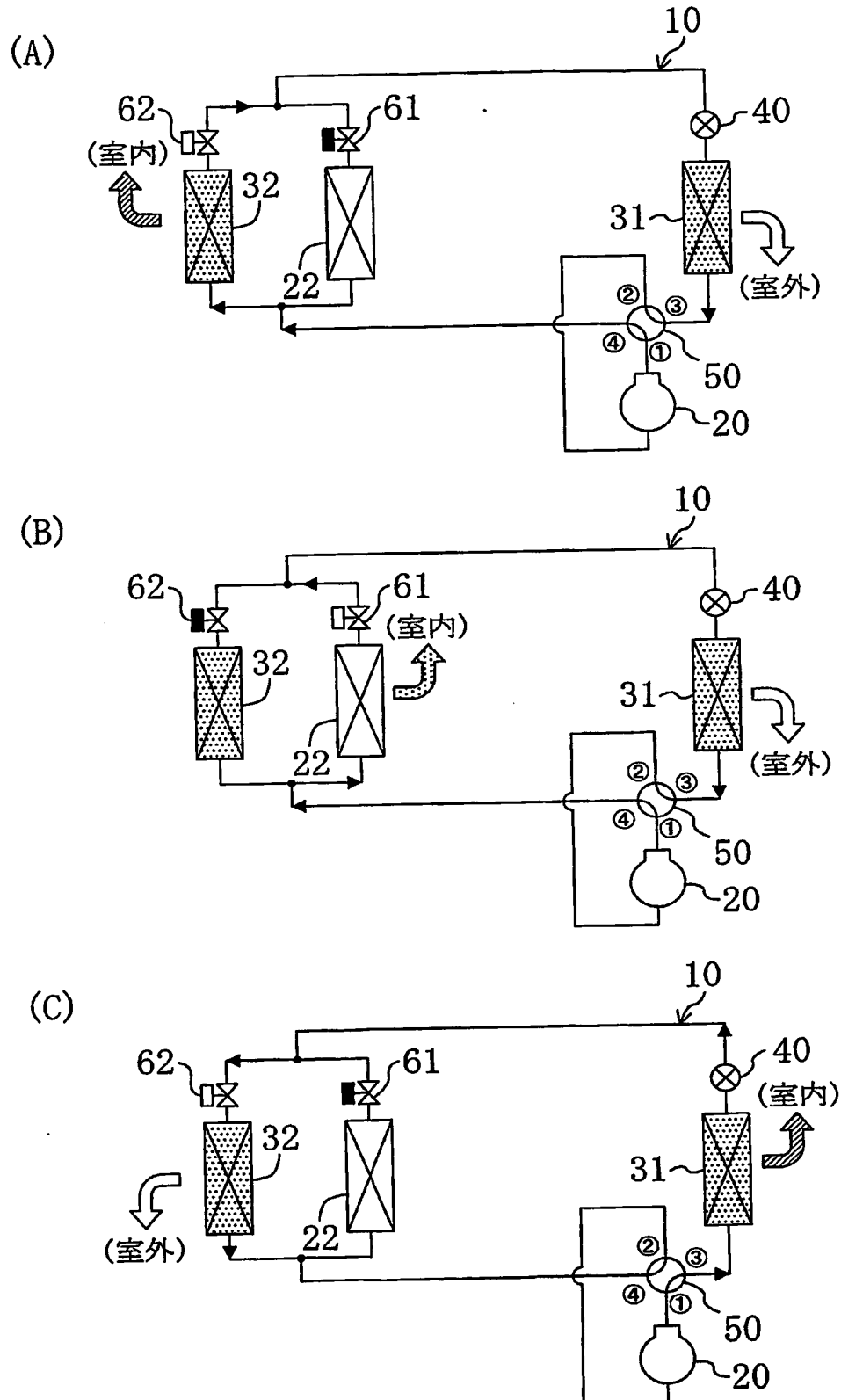
(B)



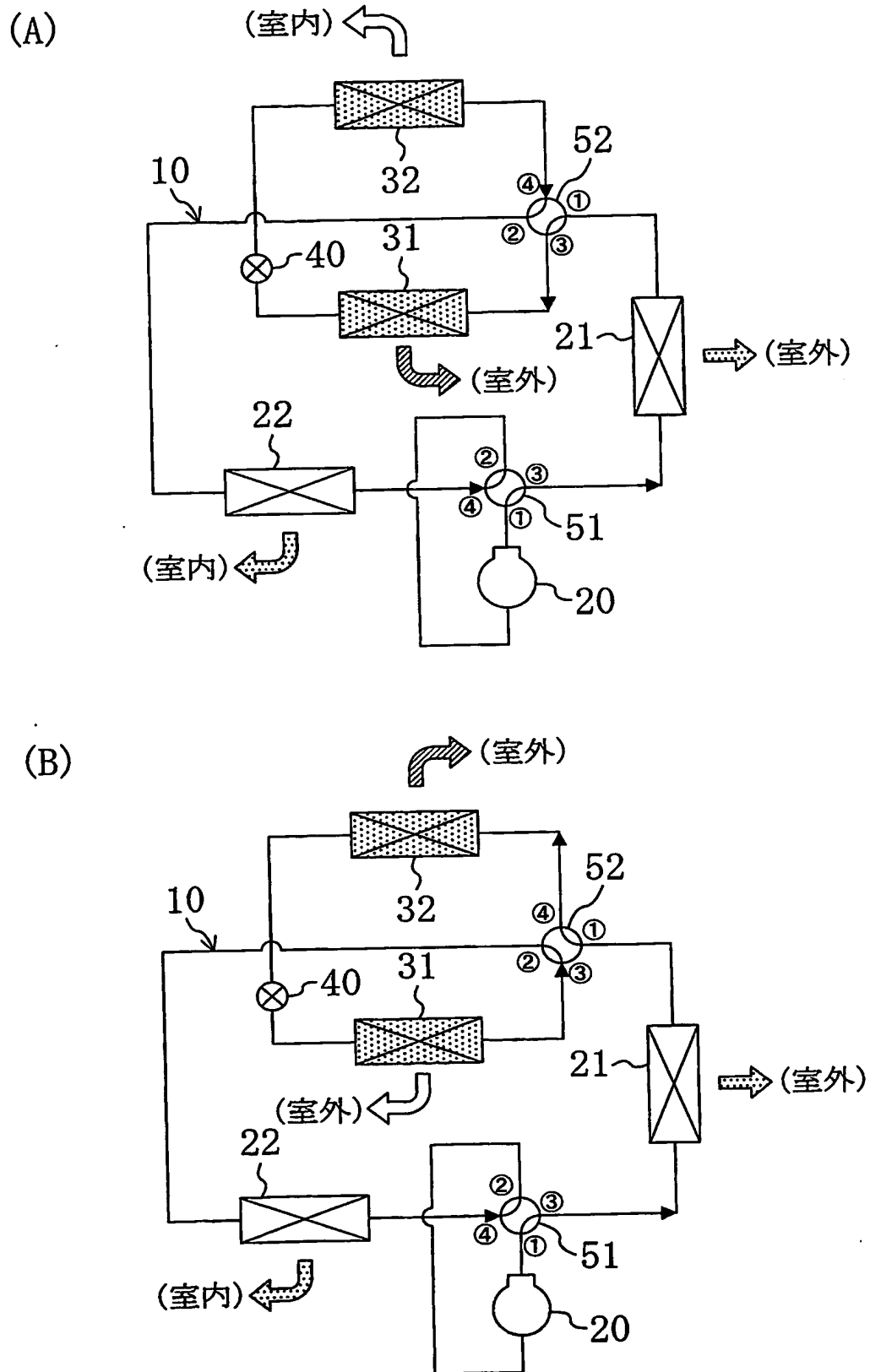
【図 13】



【図 14】

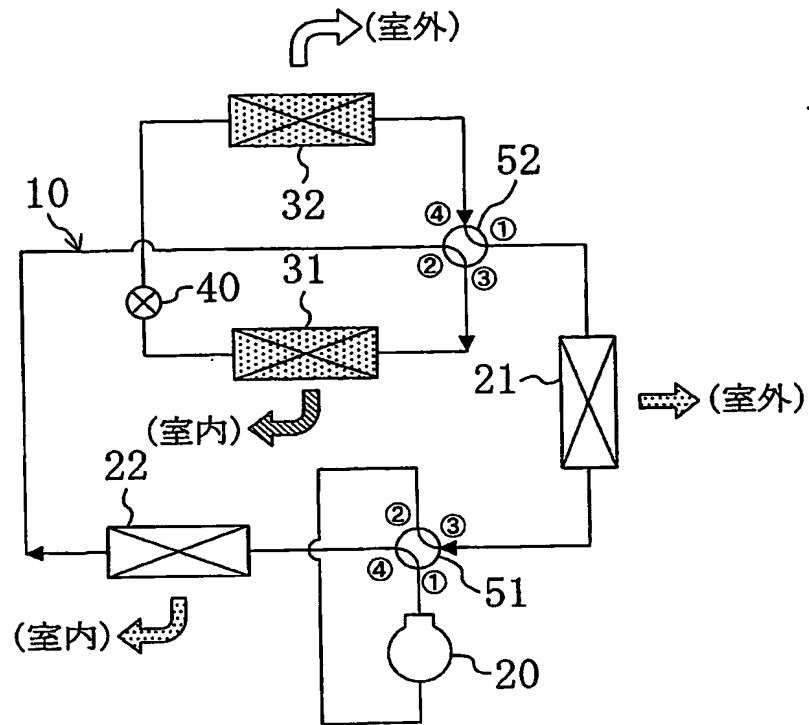


【図 15】

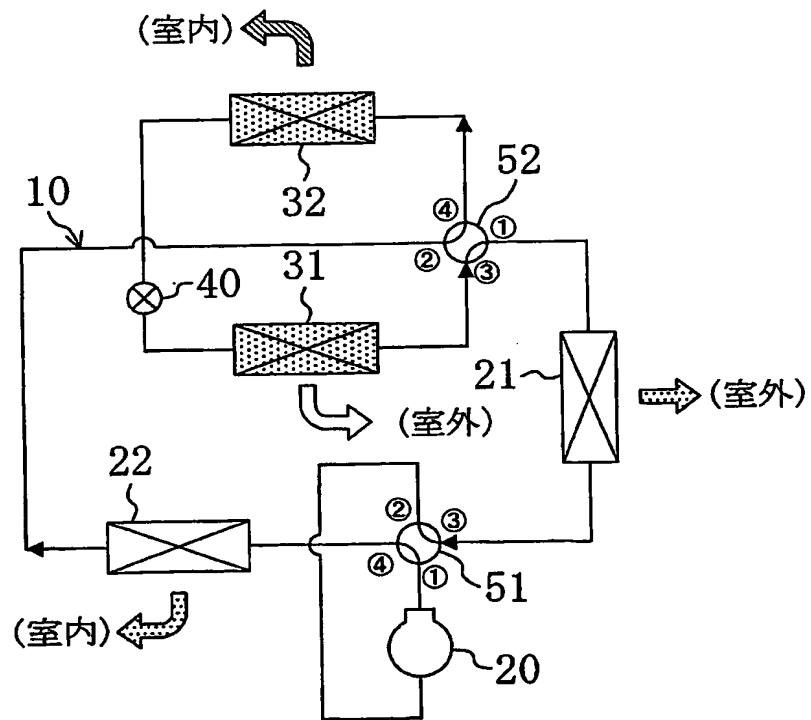


【図16】

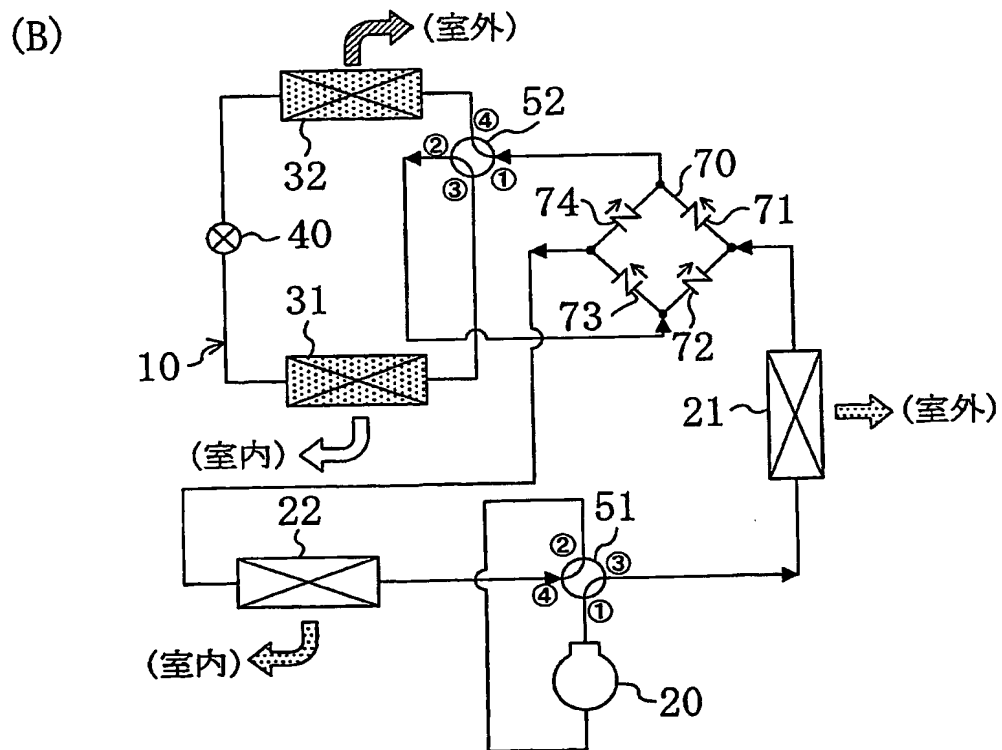
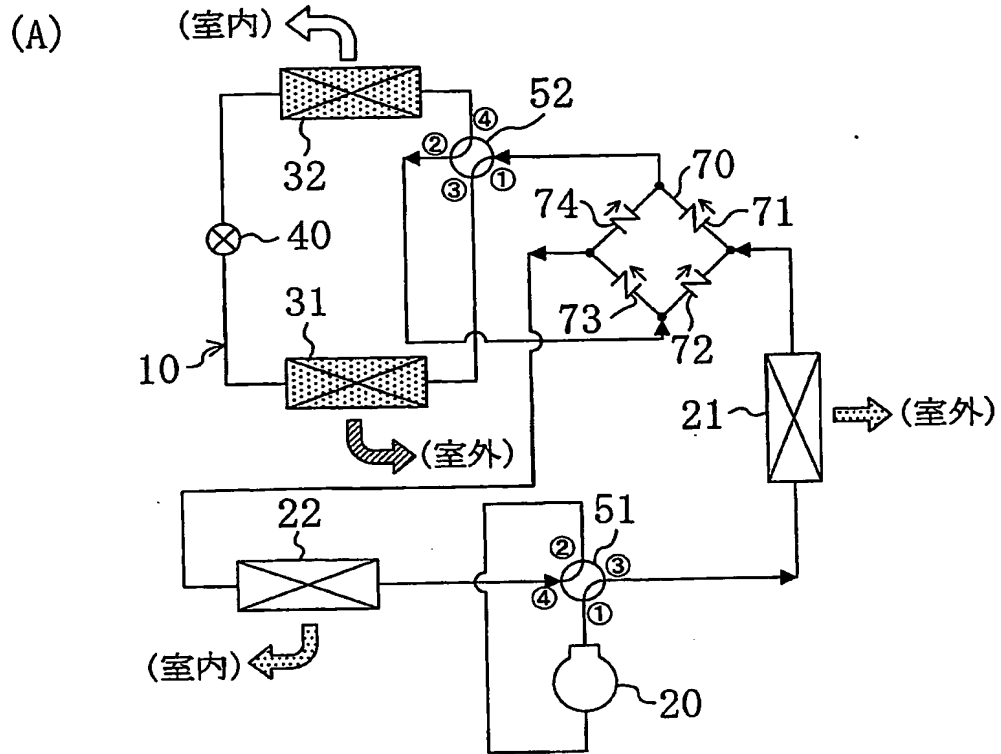
(A)



(B)

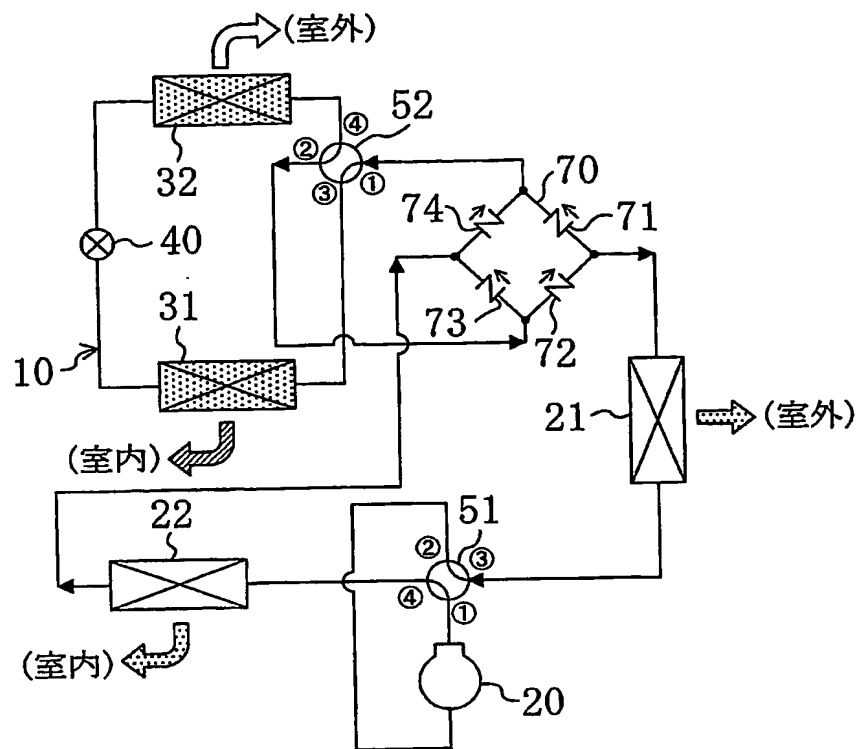


【図 17】

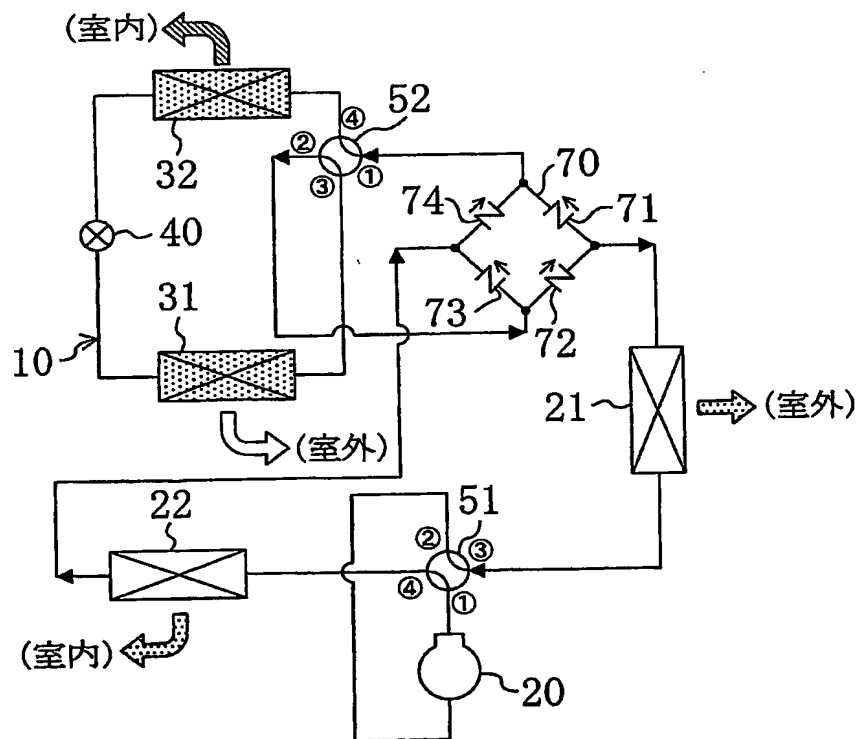


【図 18】

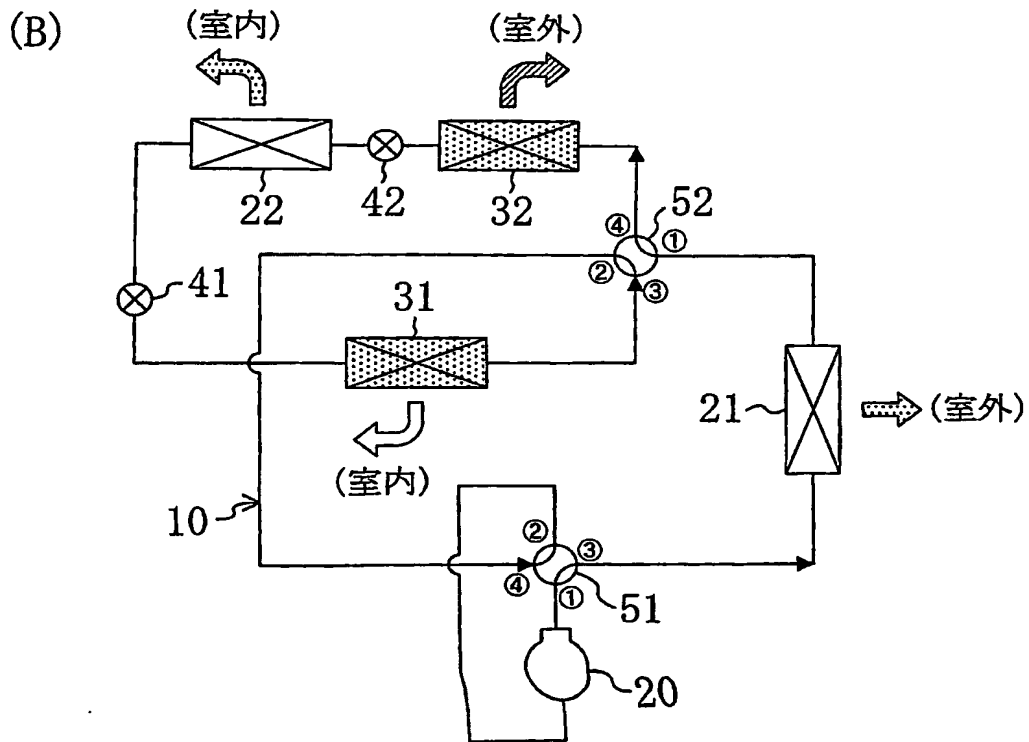
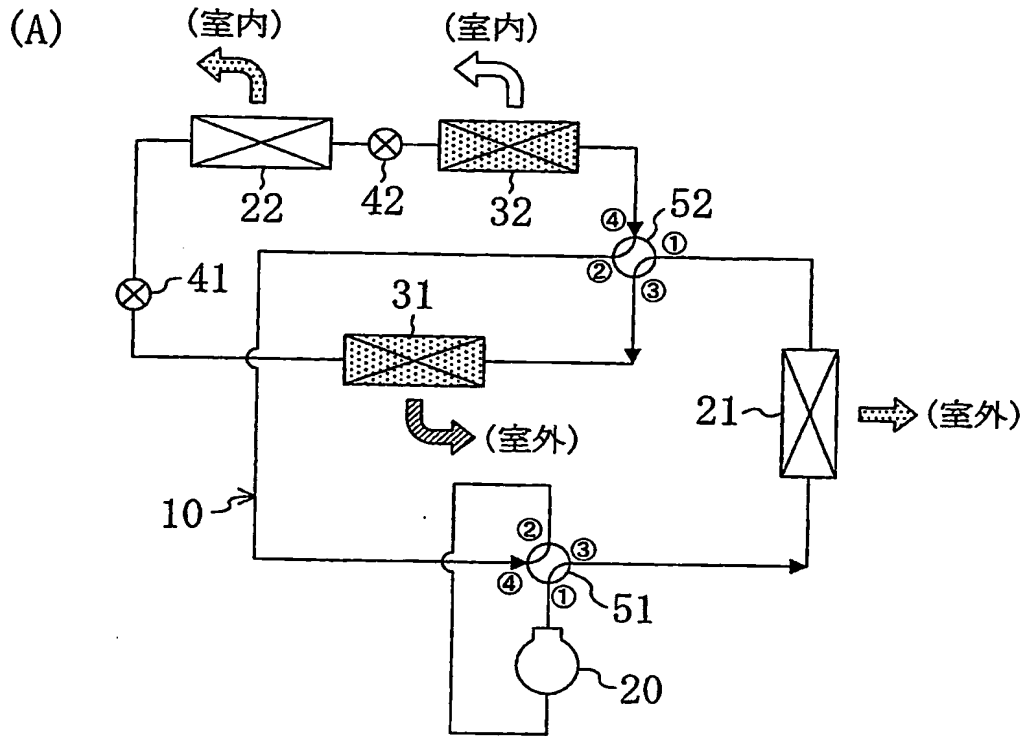
(A)



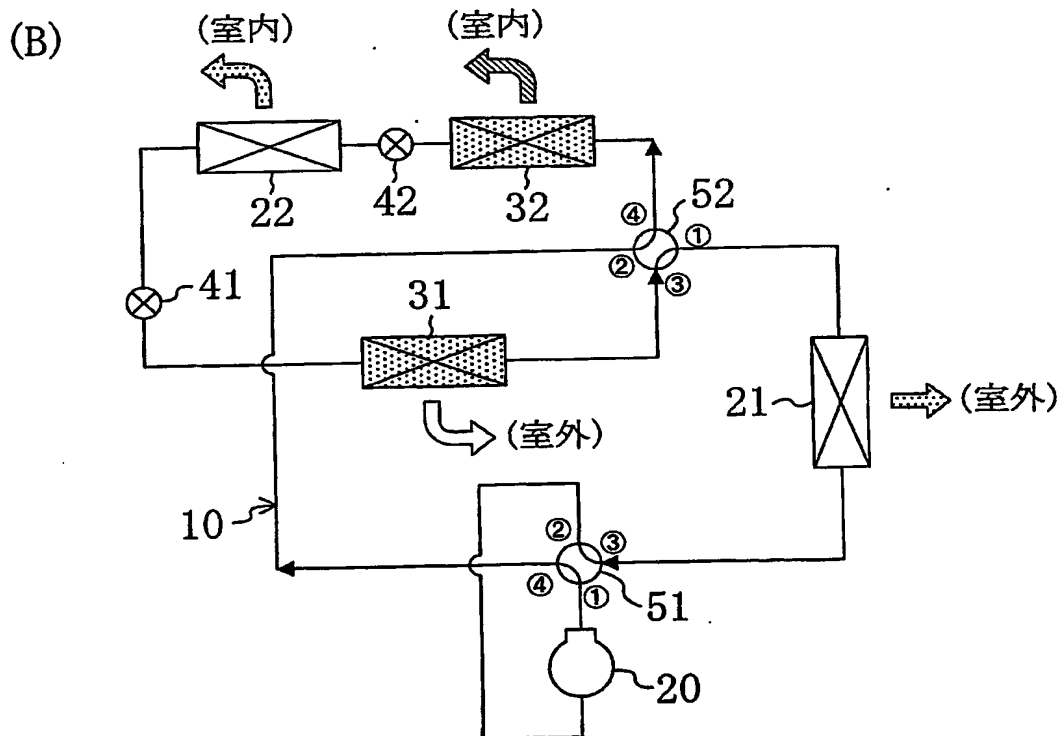
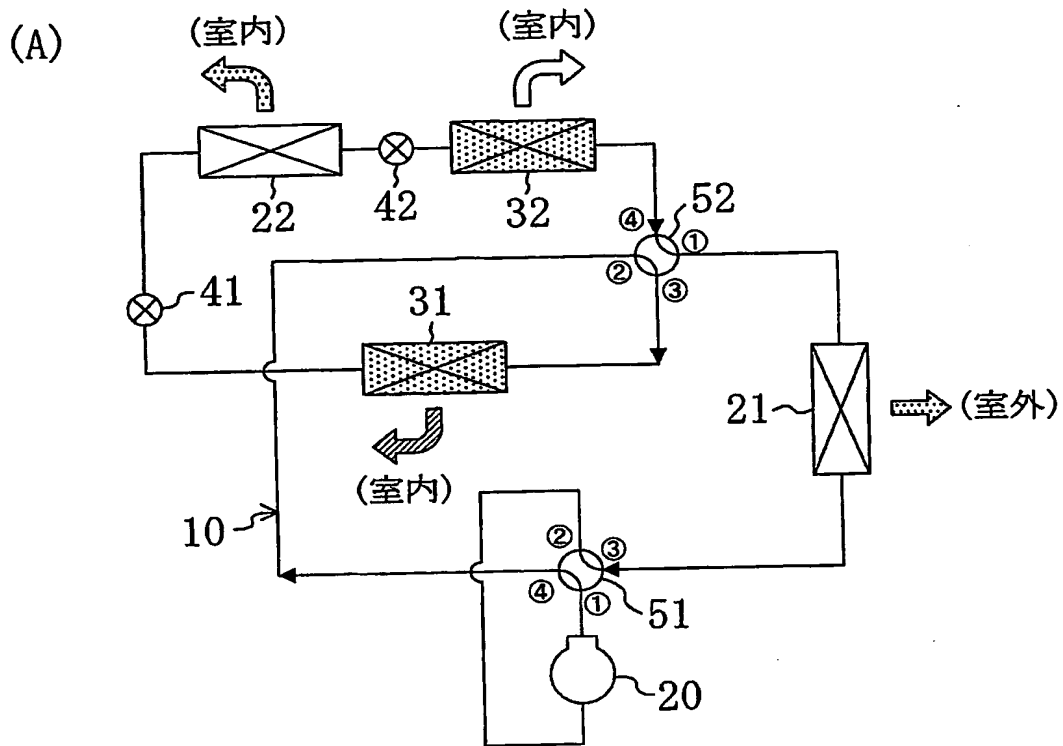
(B)



【図 19】

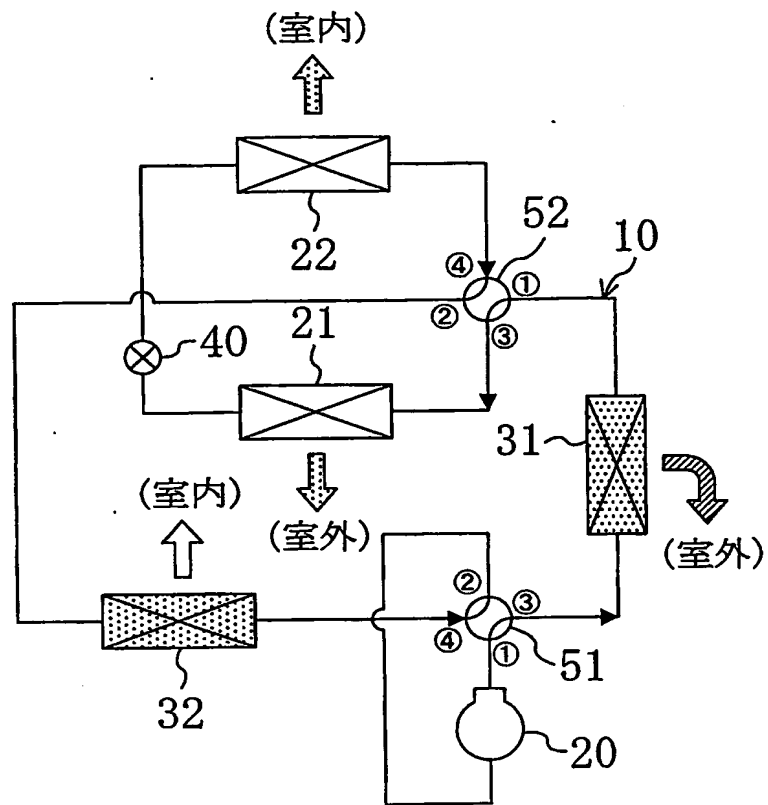


【図 20】

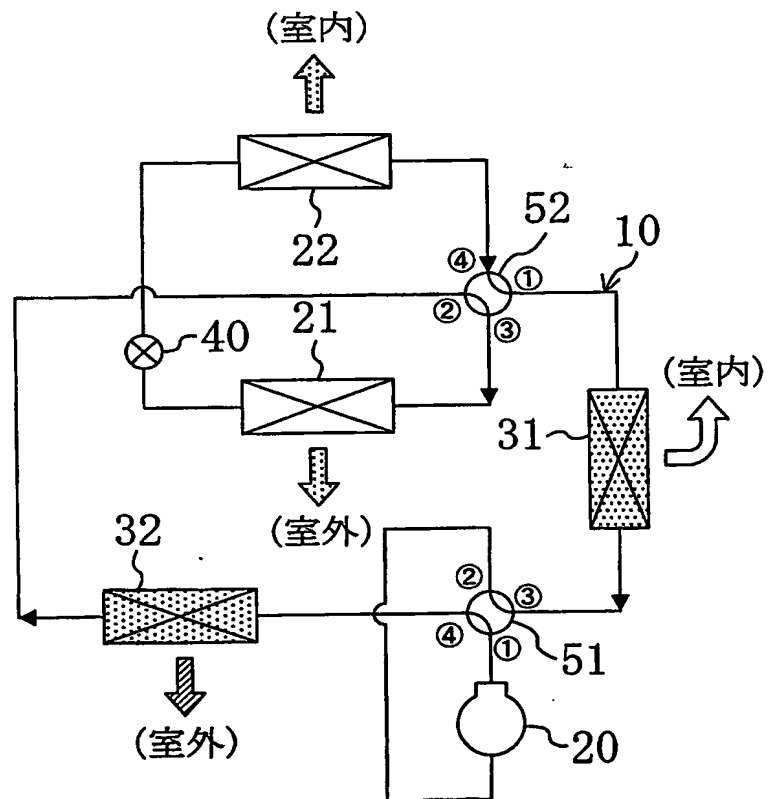


【図 21】

(A)

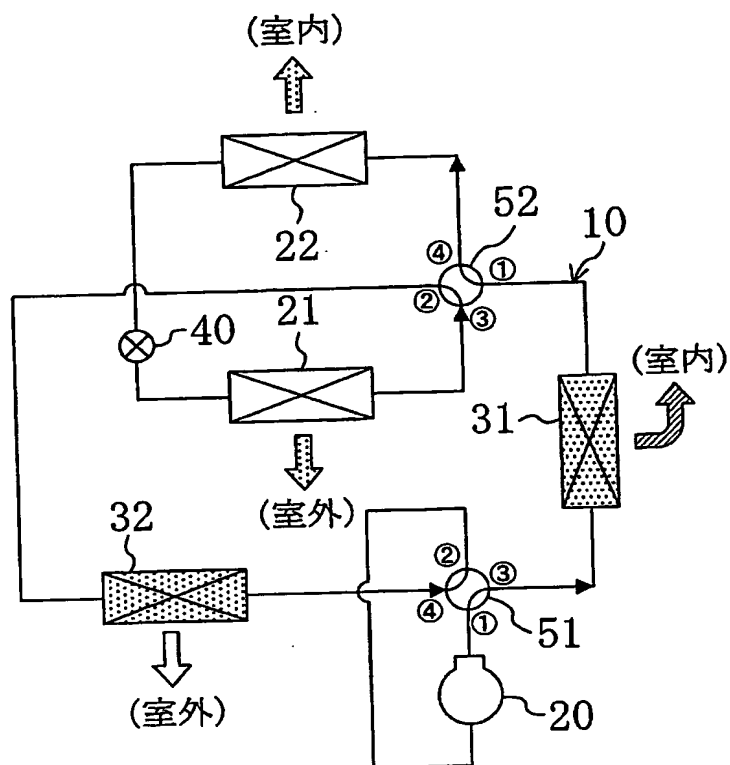


(B)

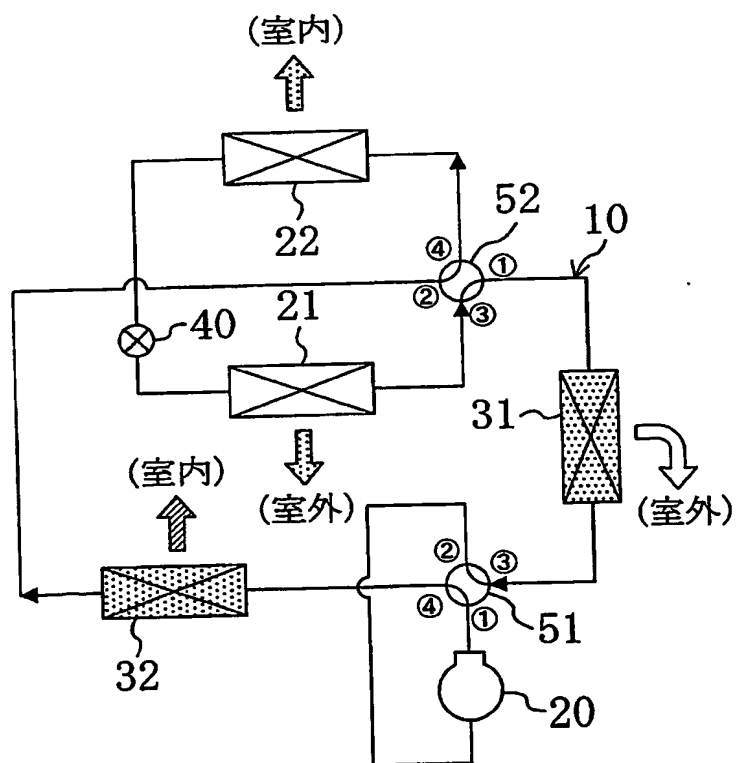


【図 22】

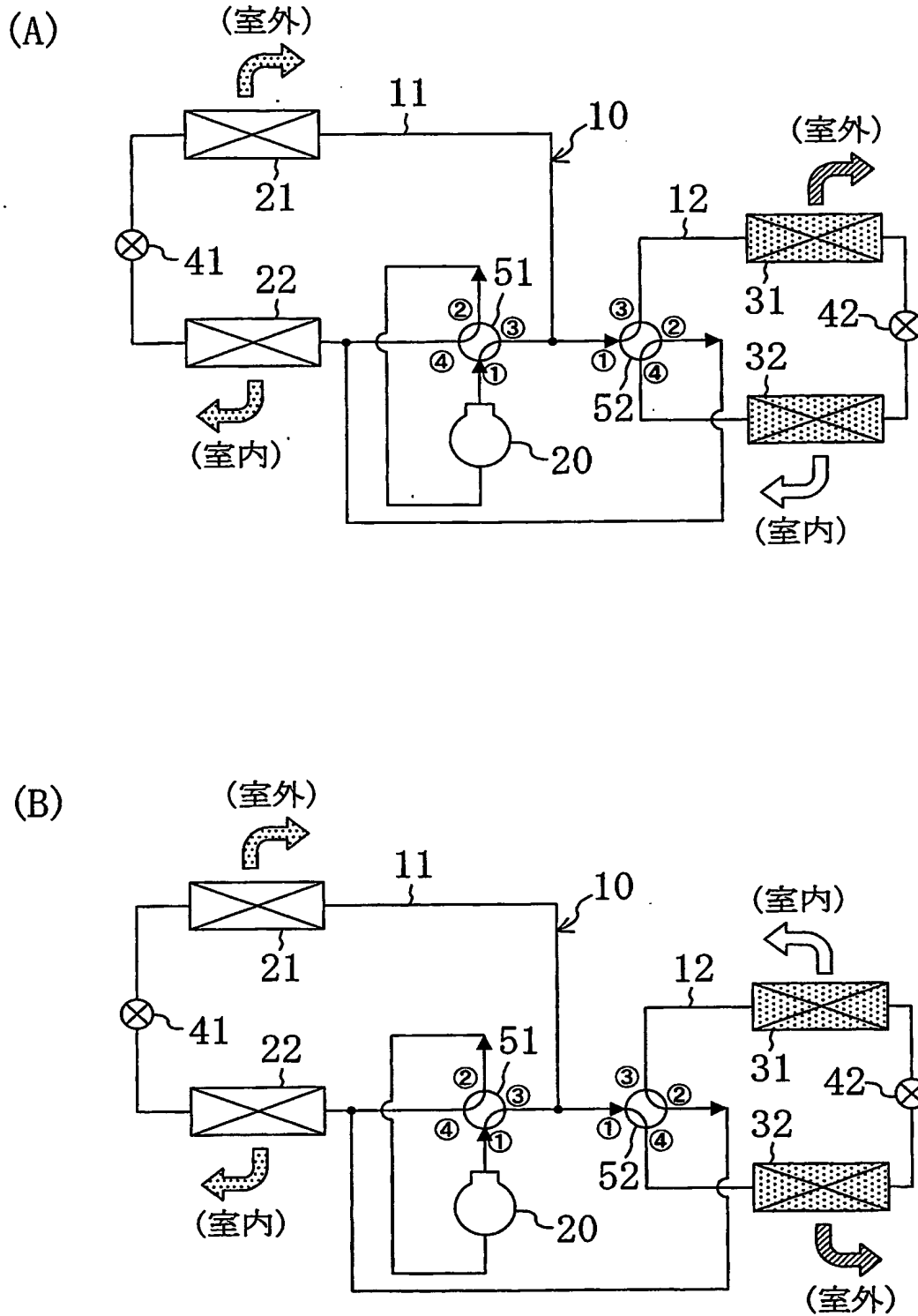
(A)



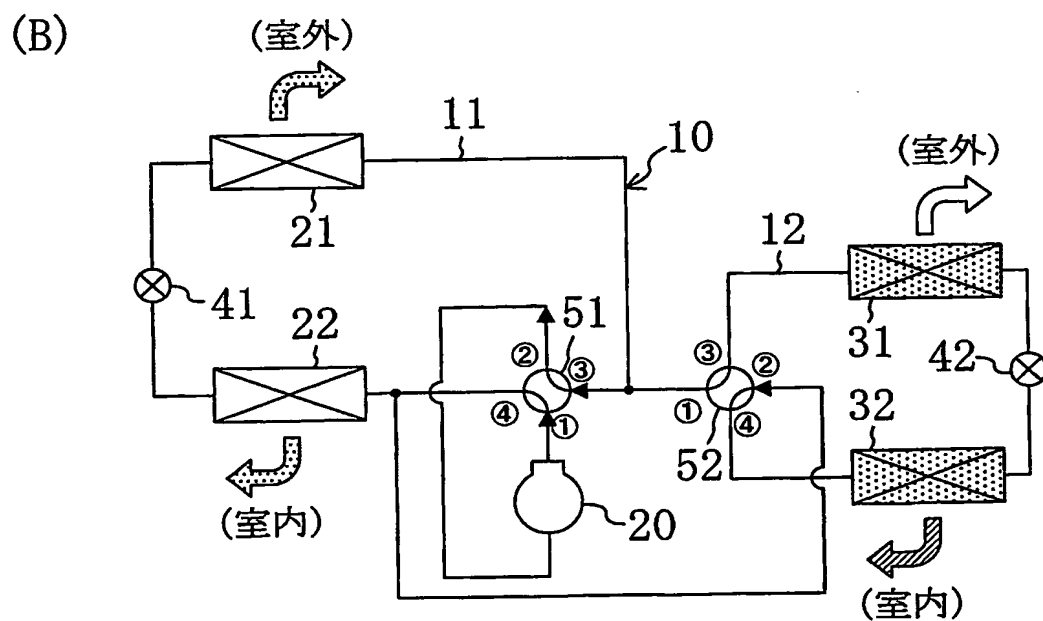
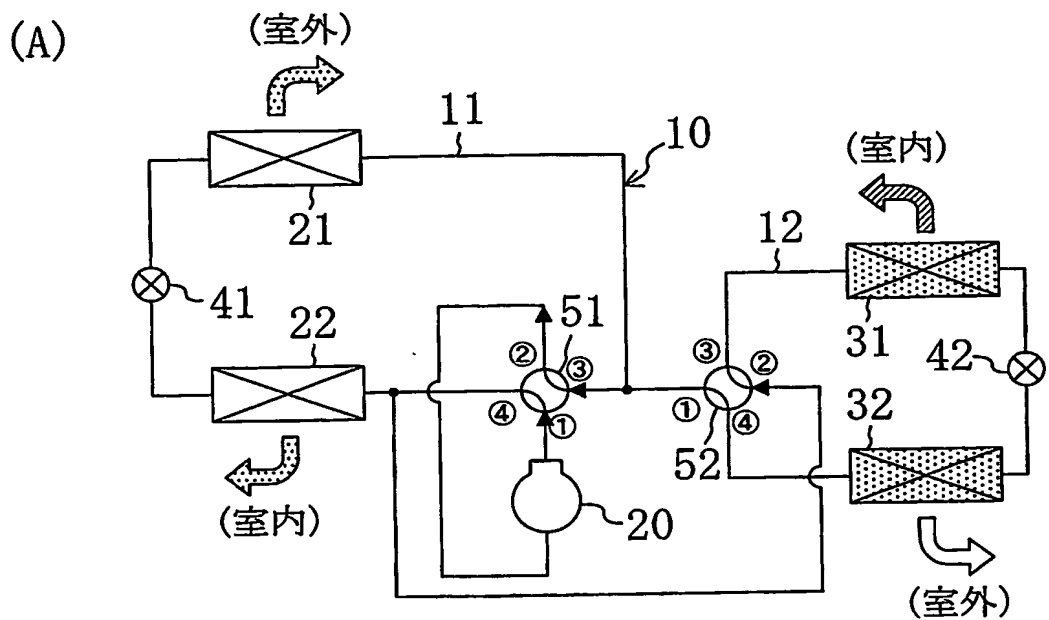
(B)



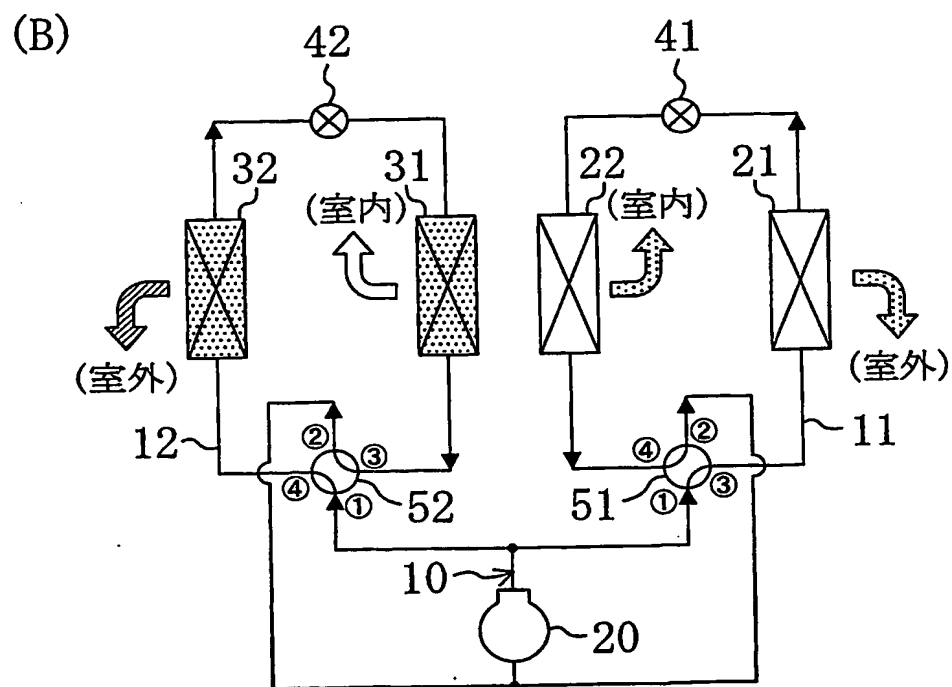
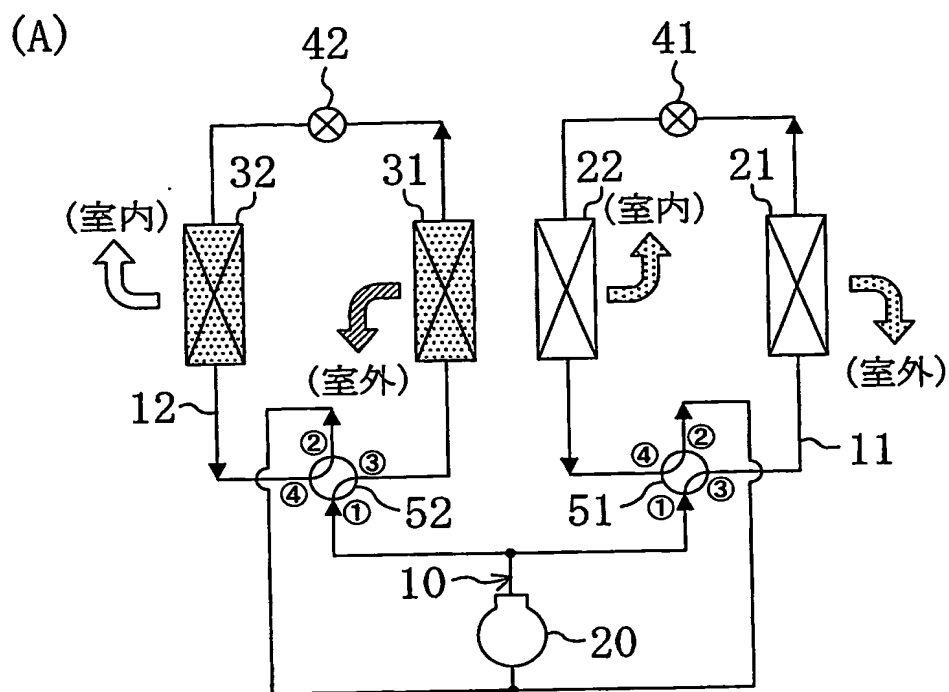
【図 23】



【図 24】

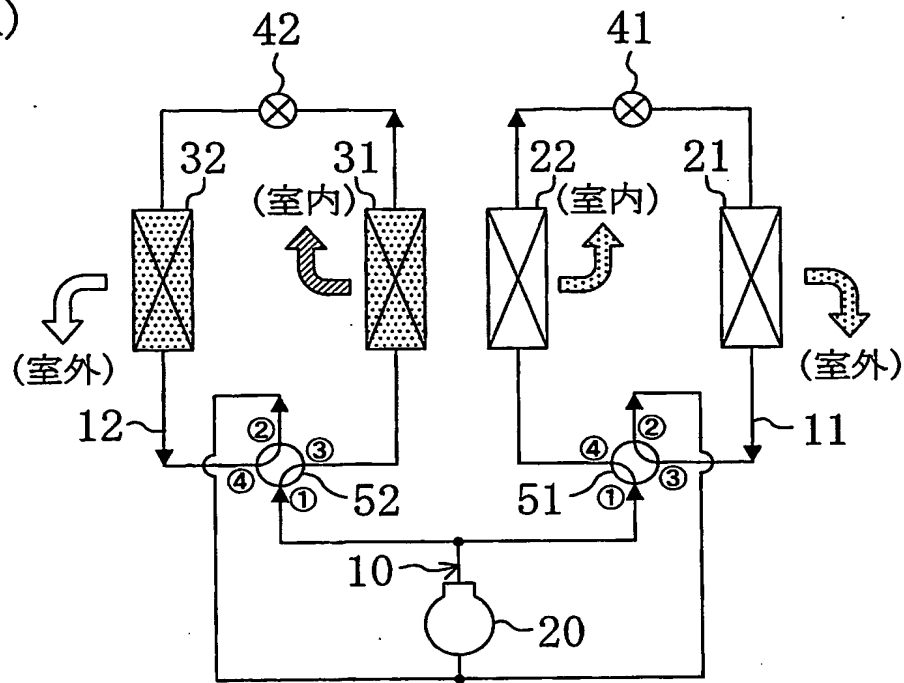


【図 25】

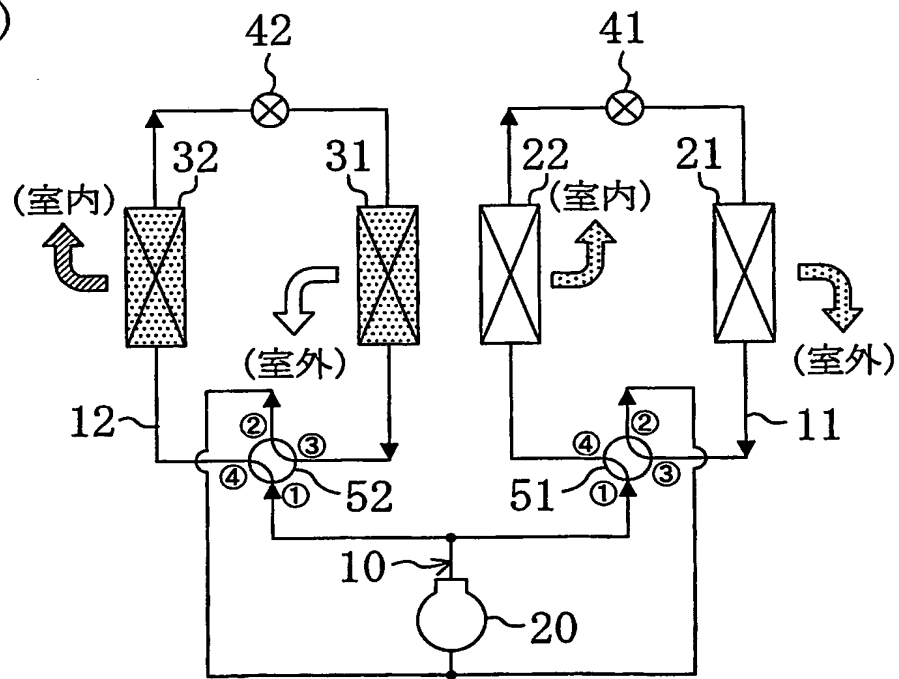


【図26】

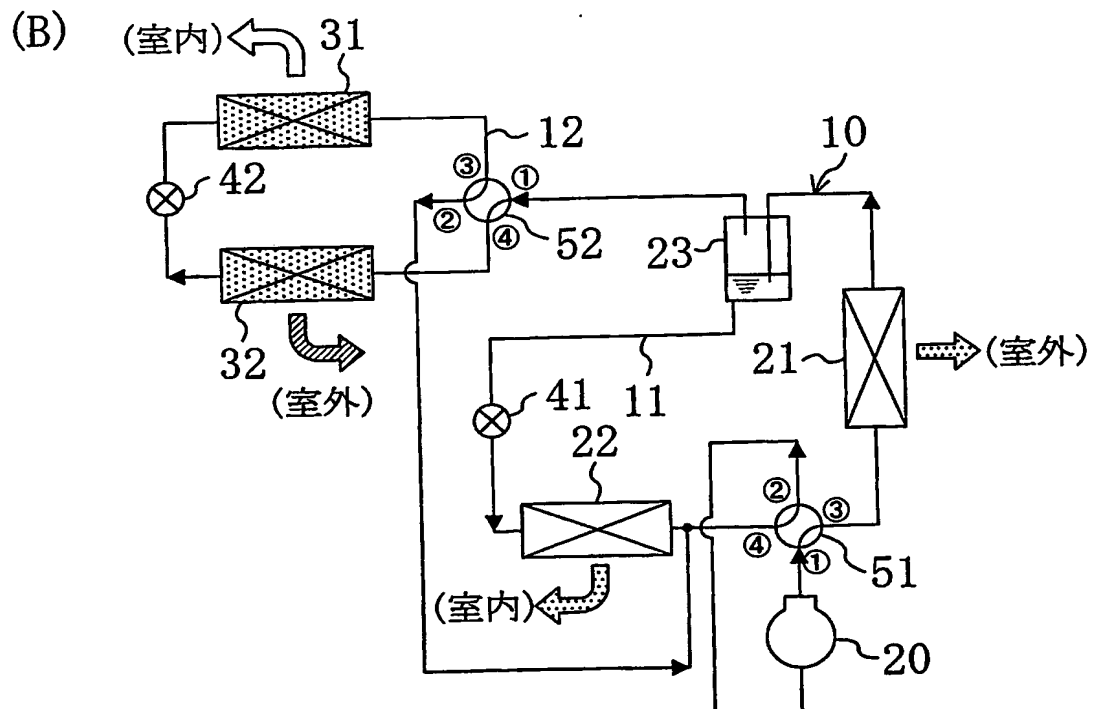
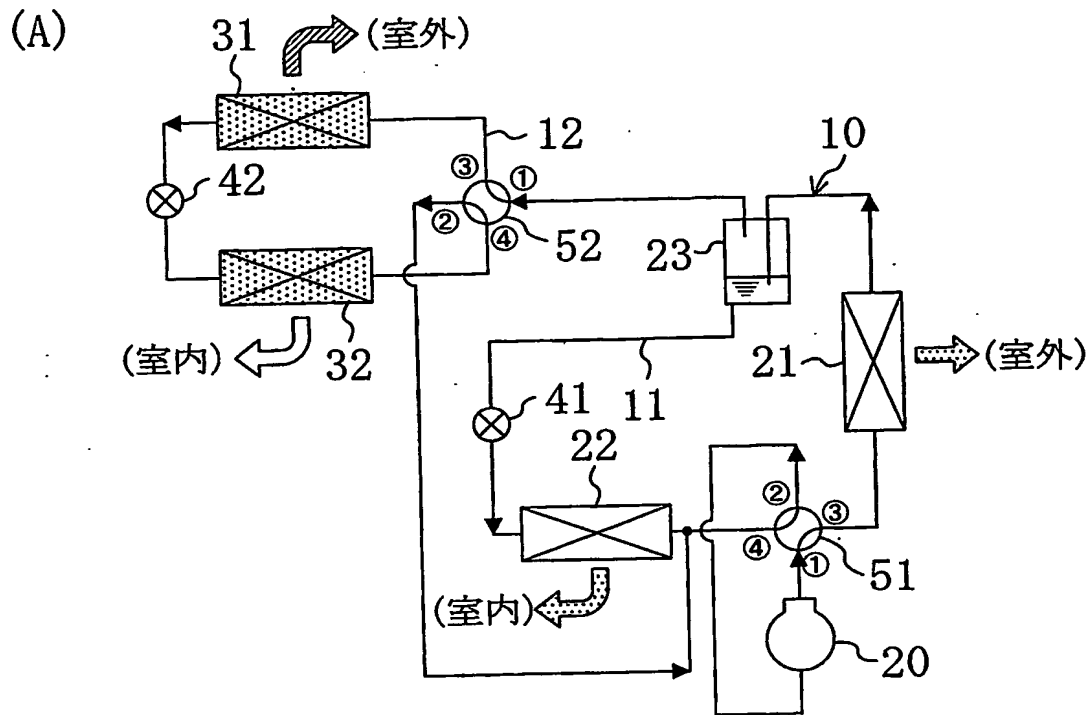
(A)



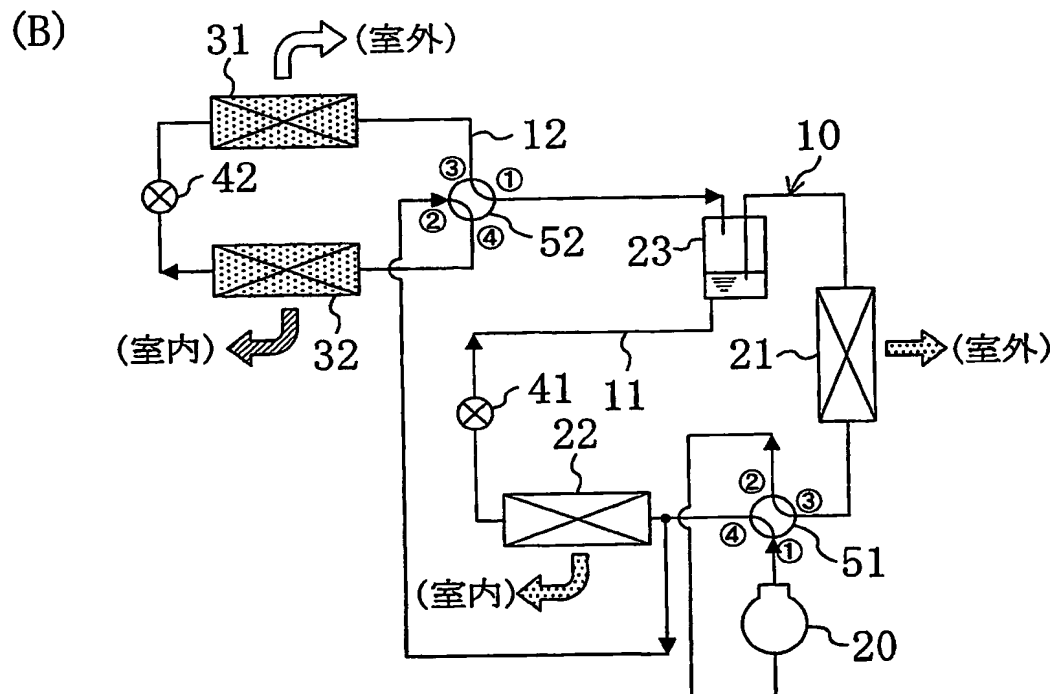
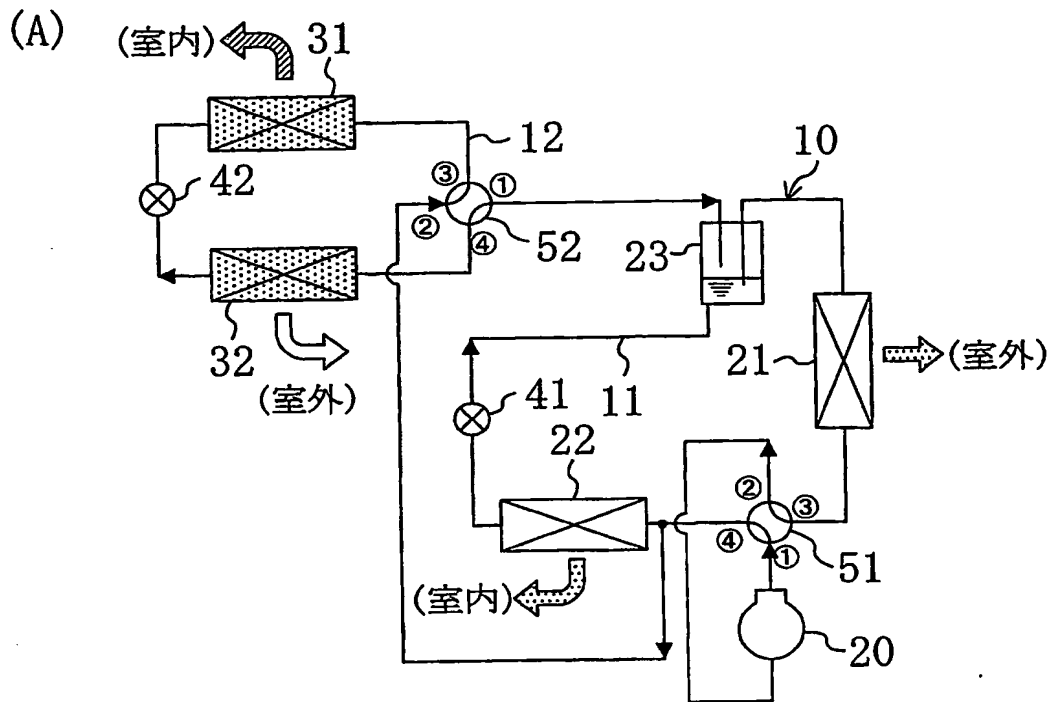
(B)



【図 27】

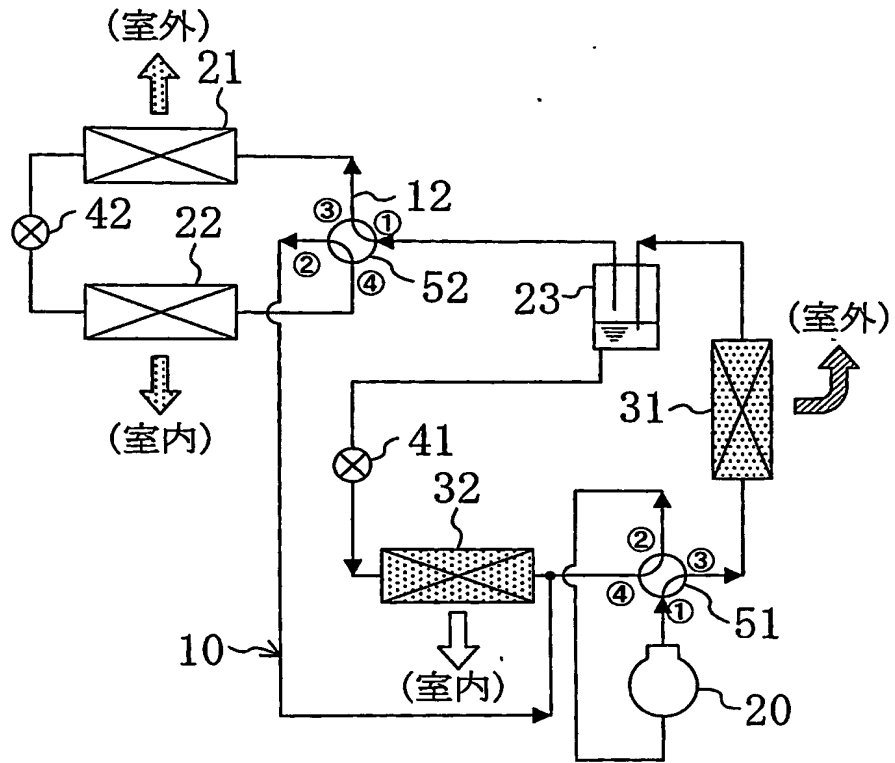


【図 28】

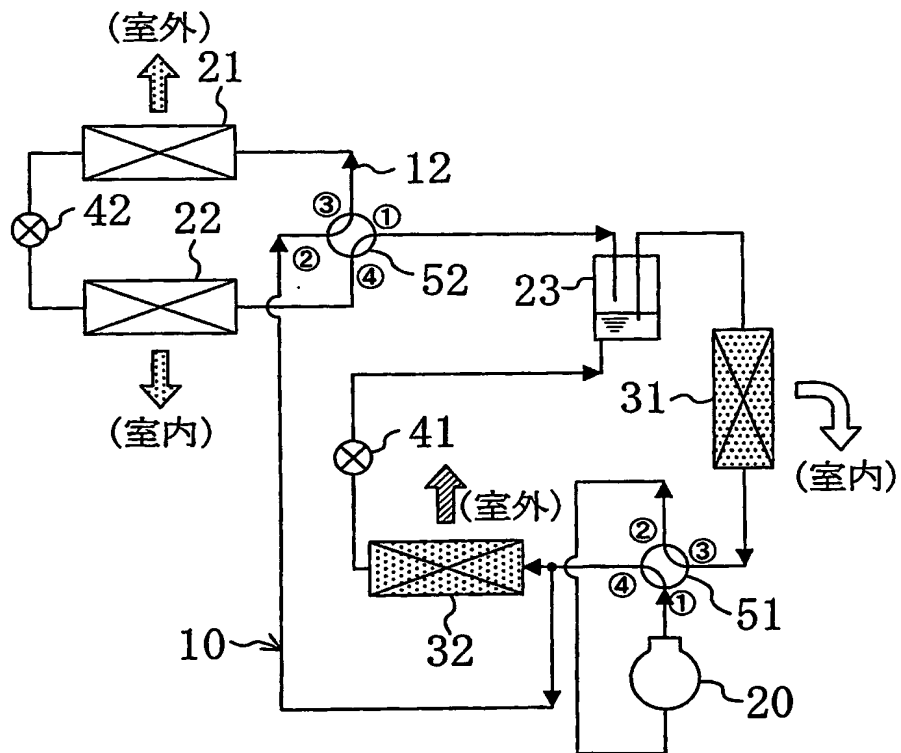


【図 29】

(A)

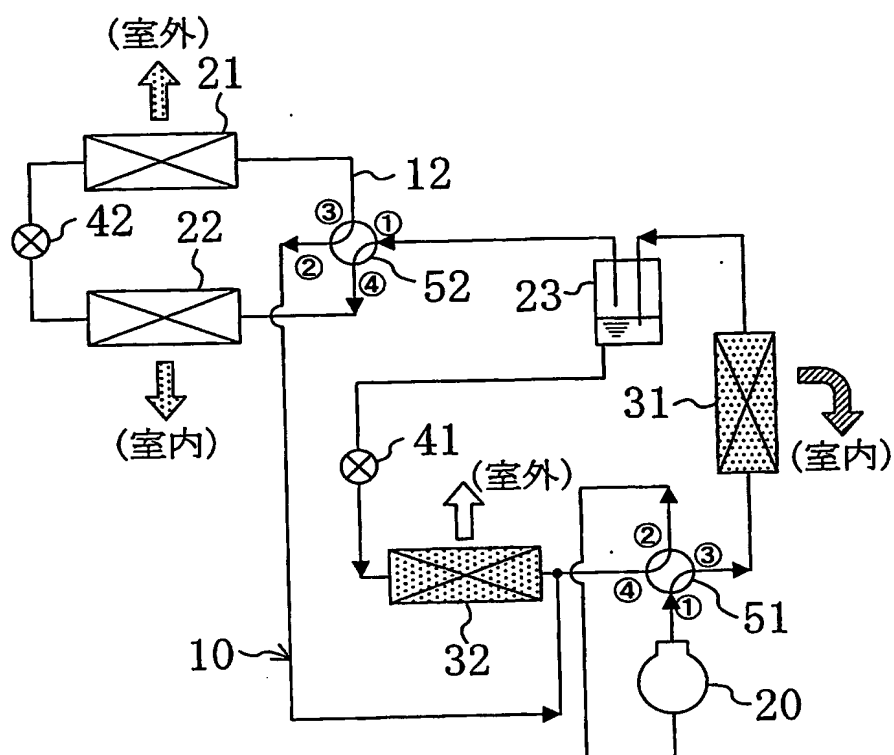


(B)

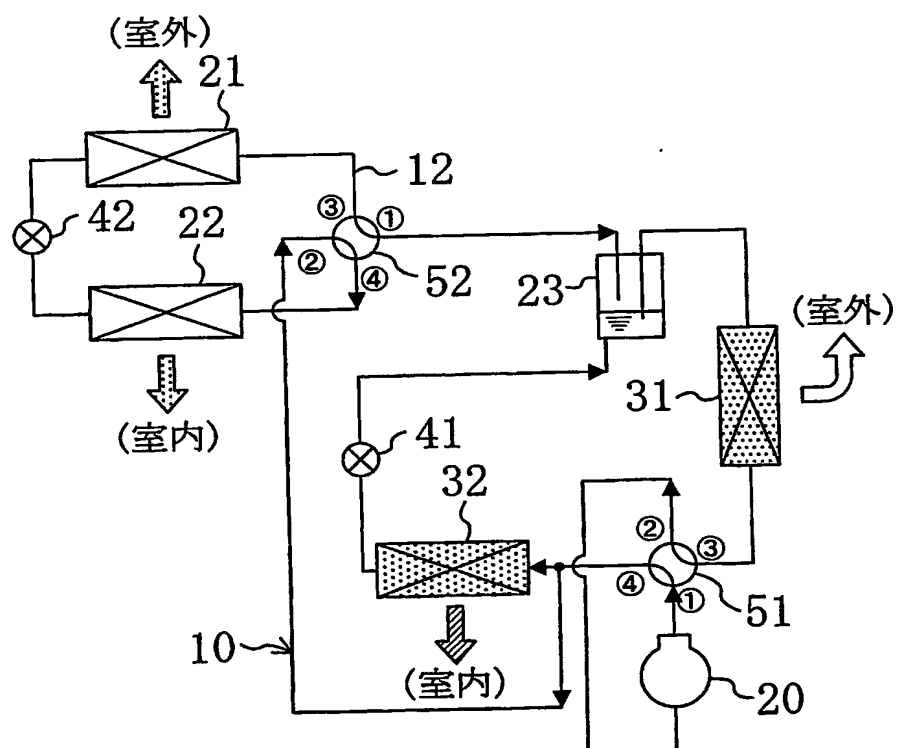


【図 30】

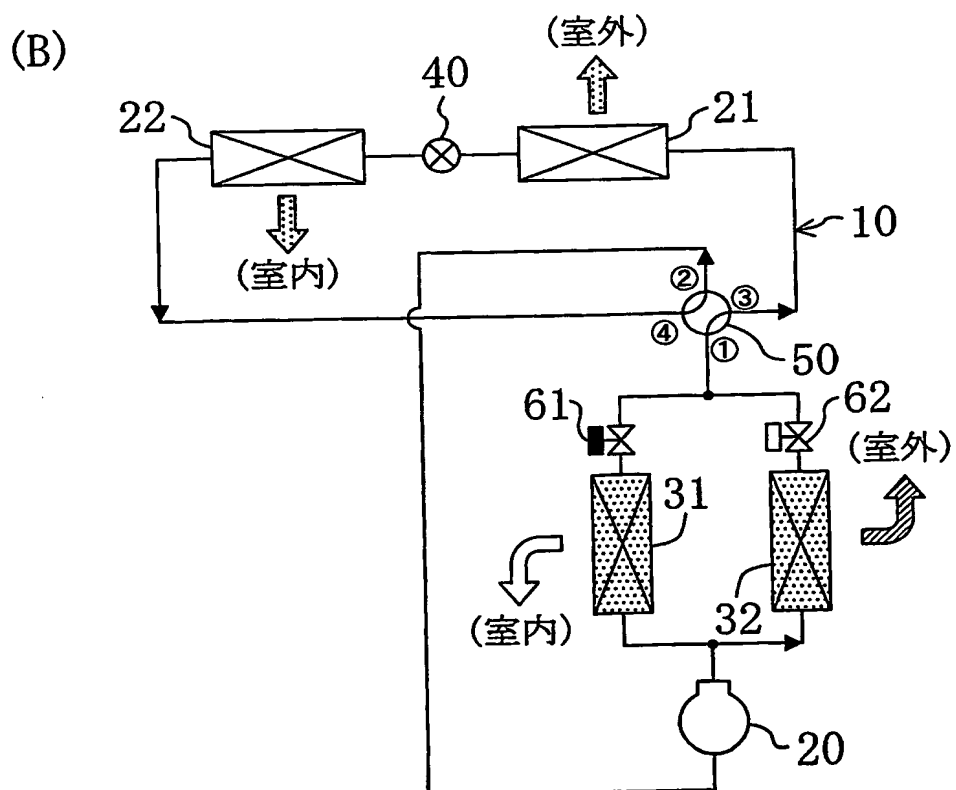
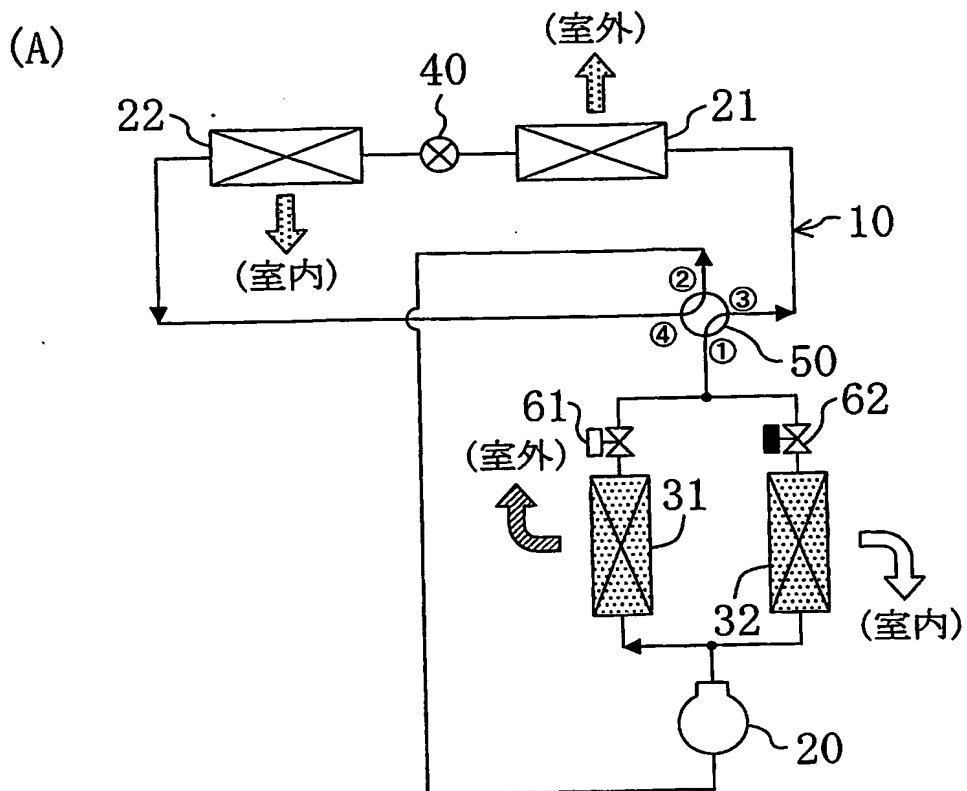
(A)



(B)

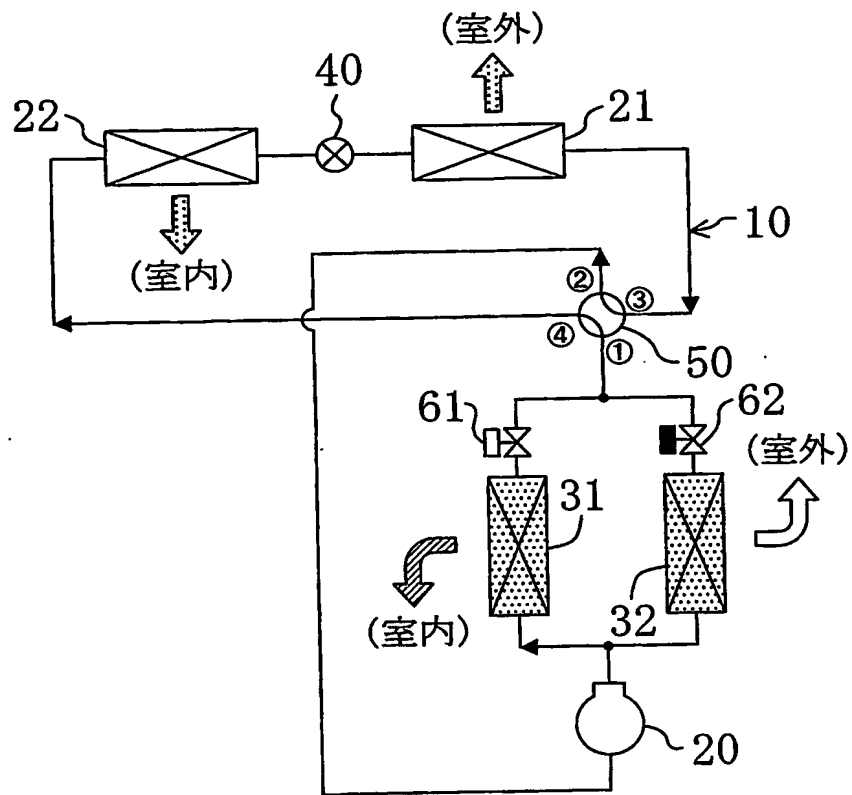


【図 31】

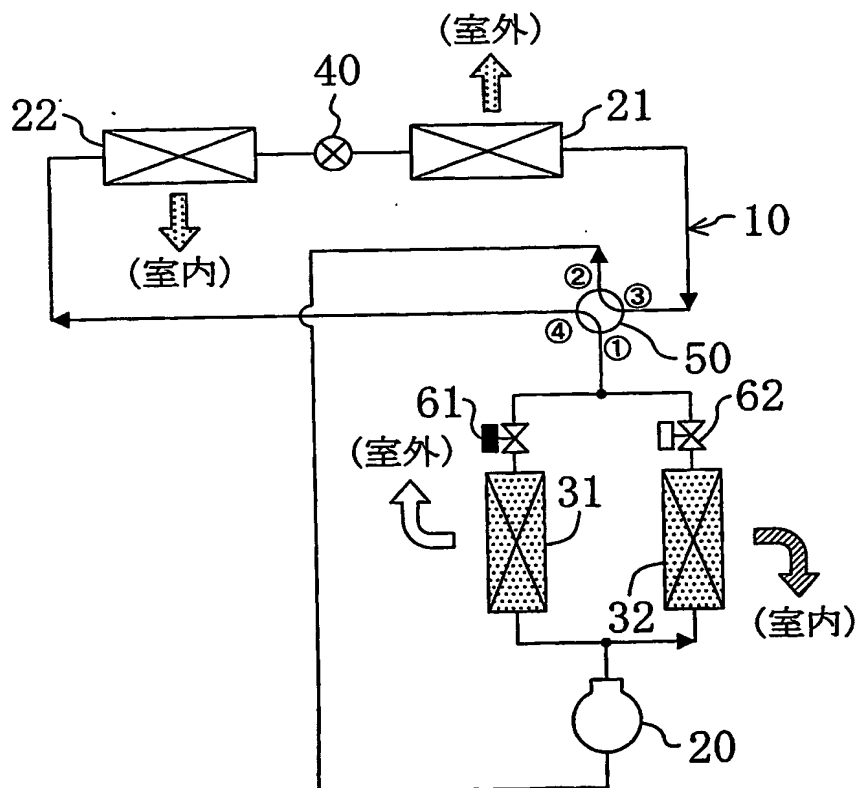


【図 32】

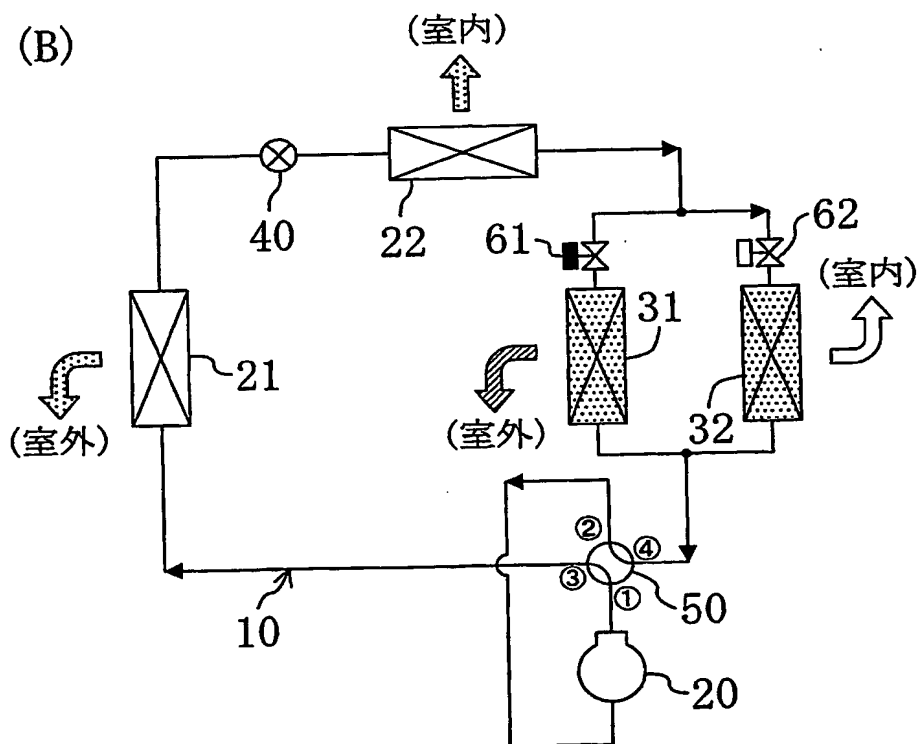
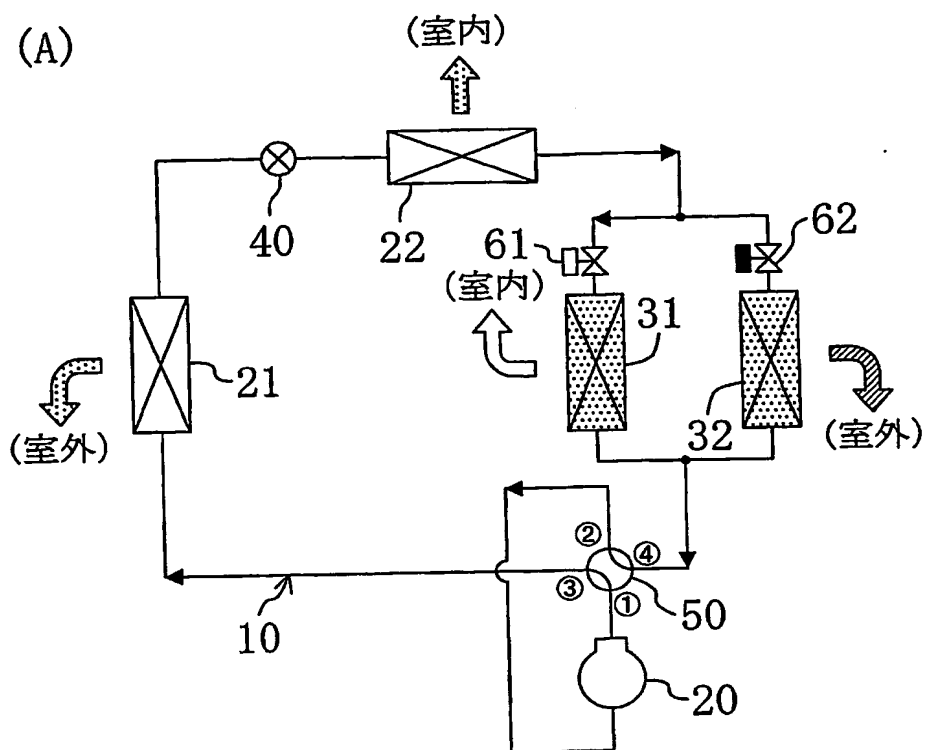
(A)



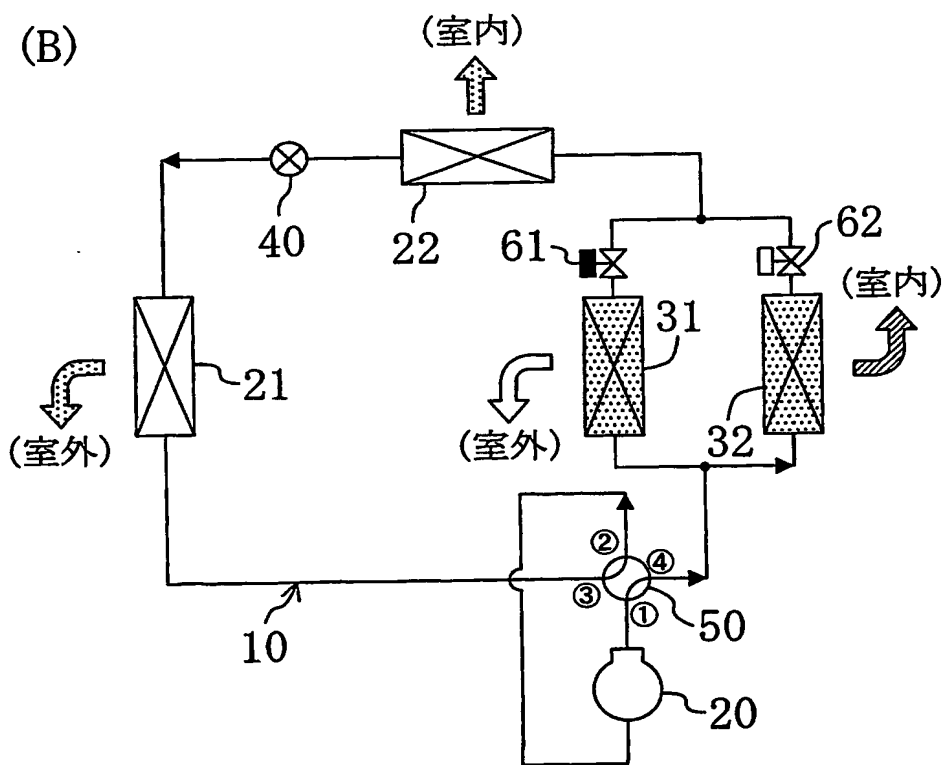
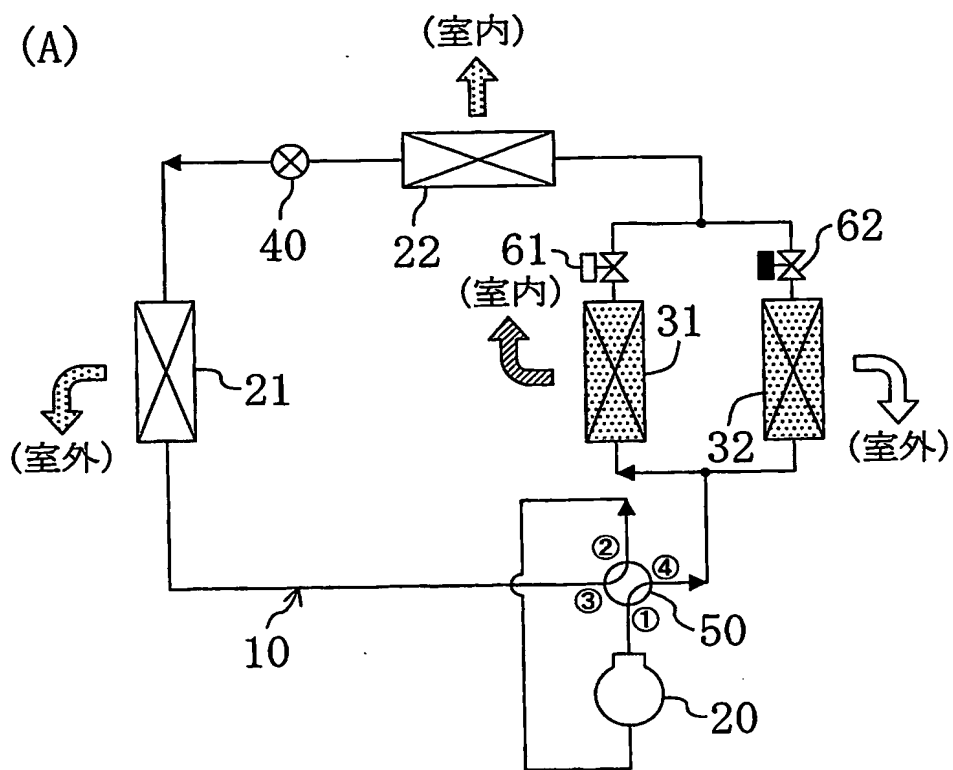
(B)



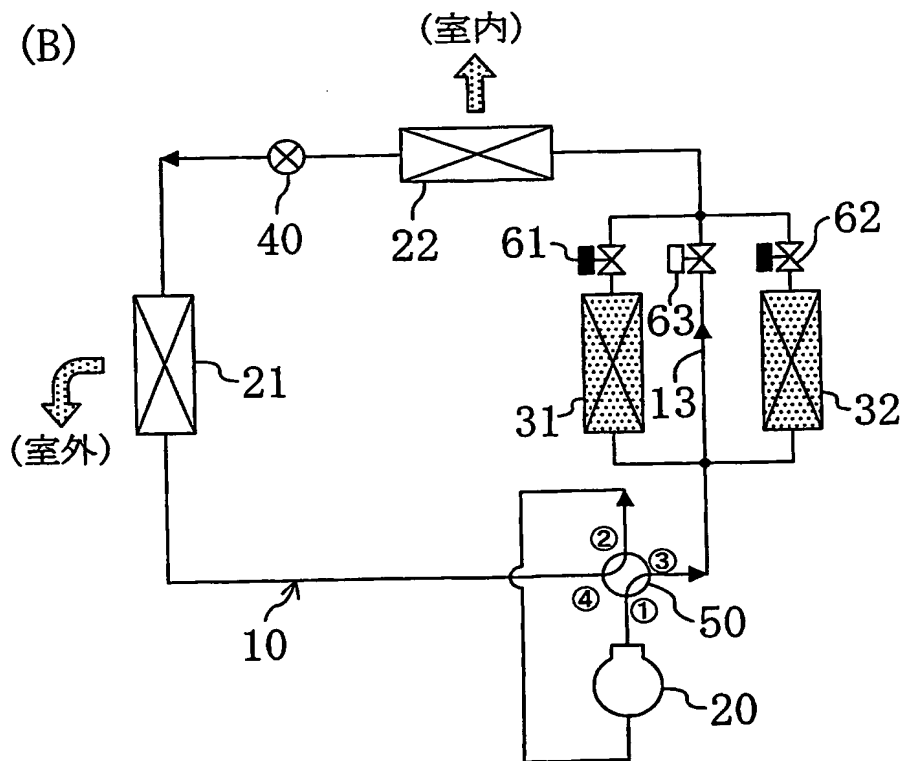
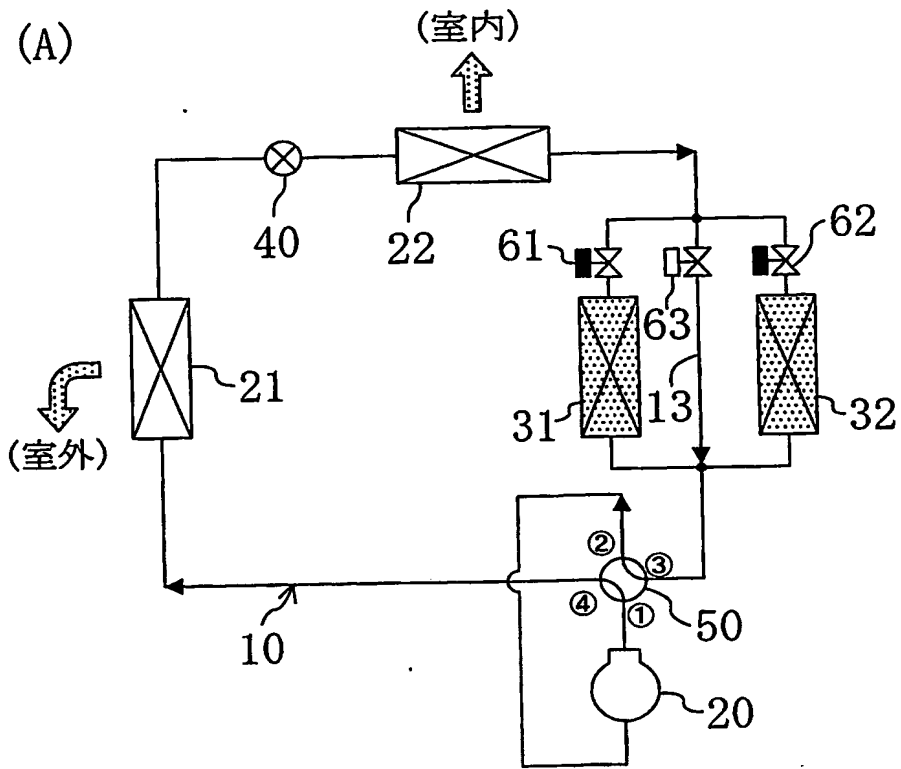
【図 33】



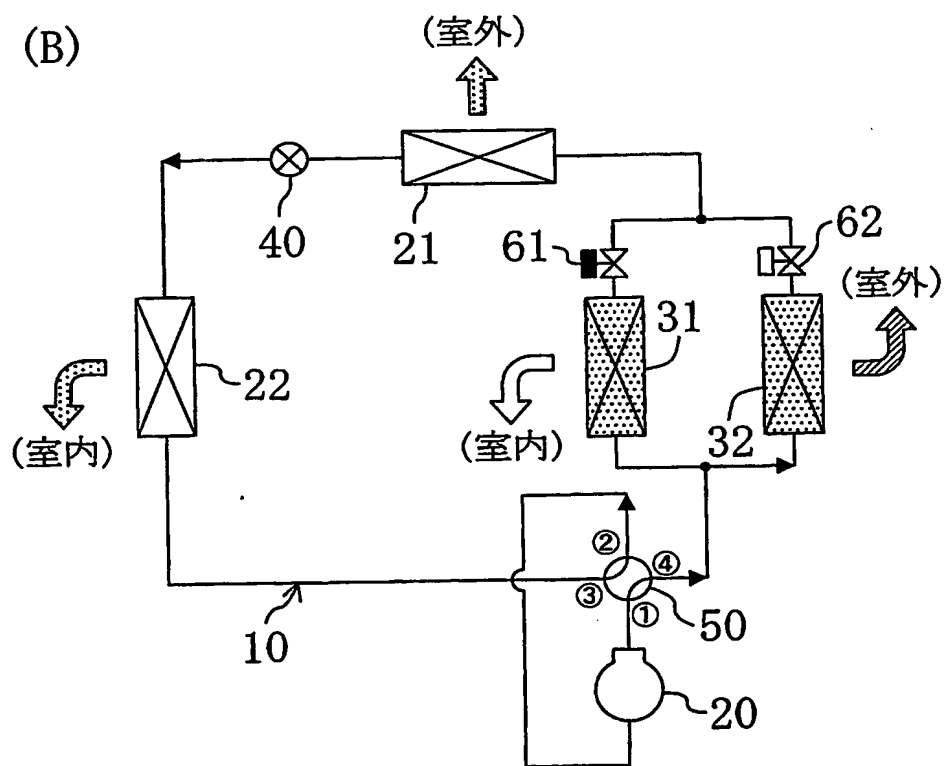
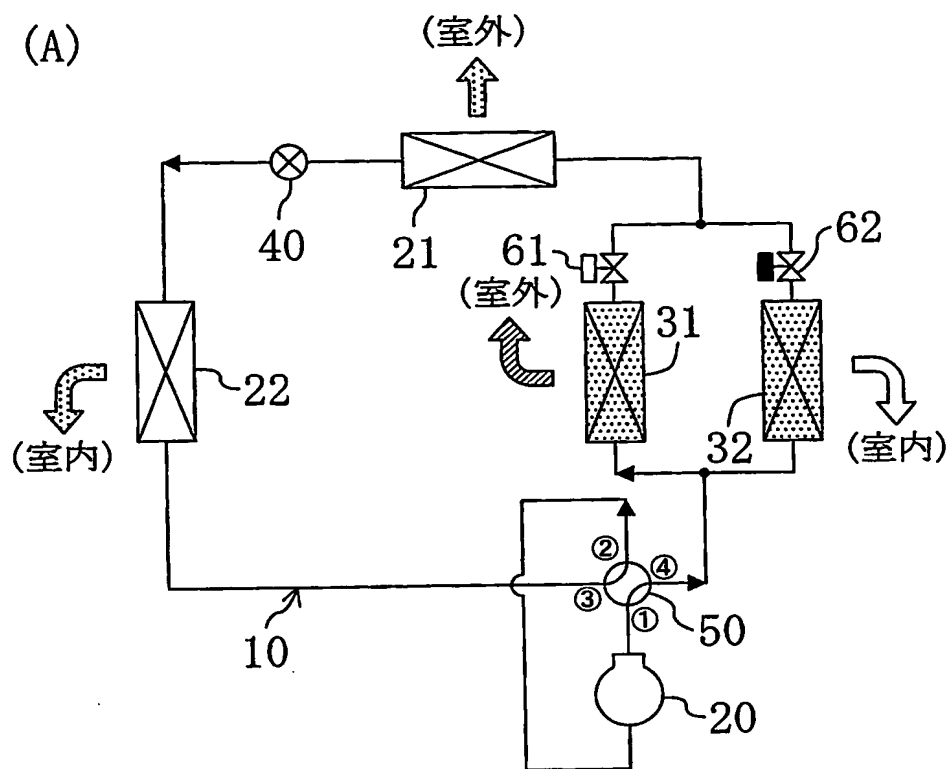
【図 34】



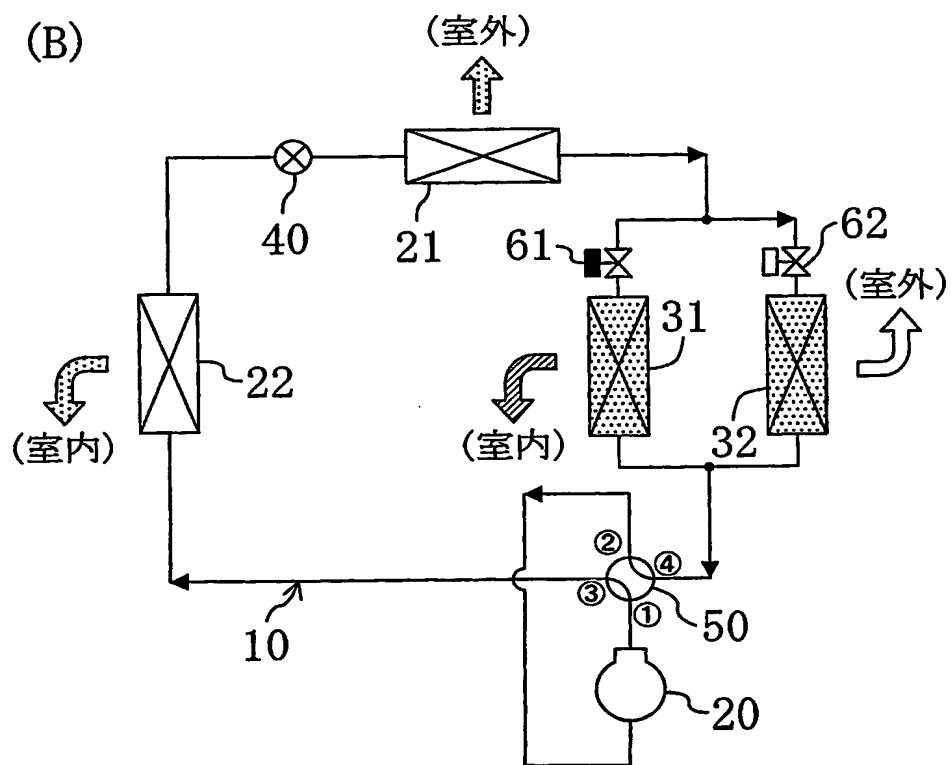
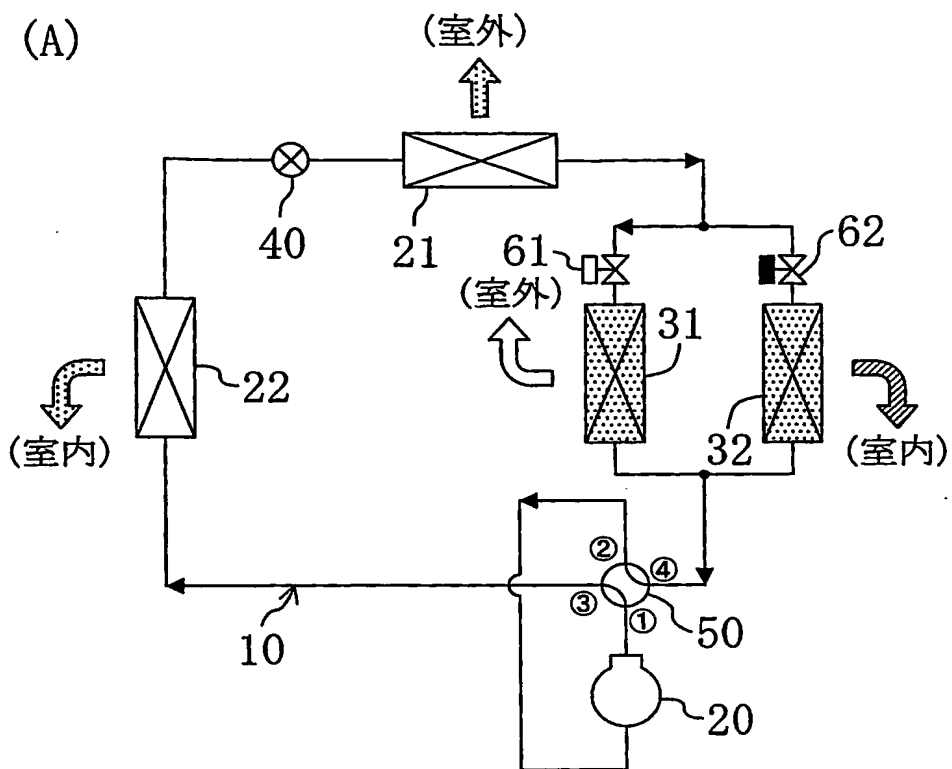
【図 35】



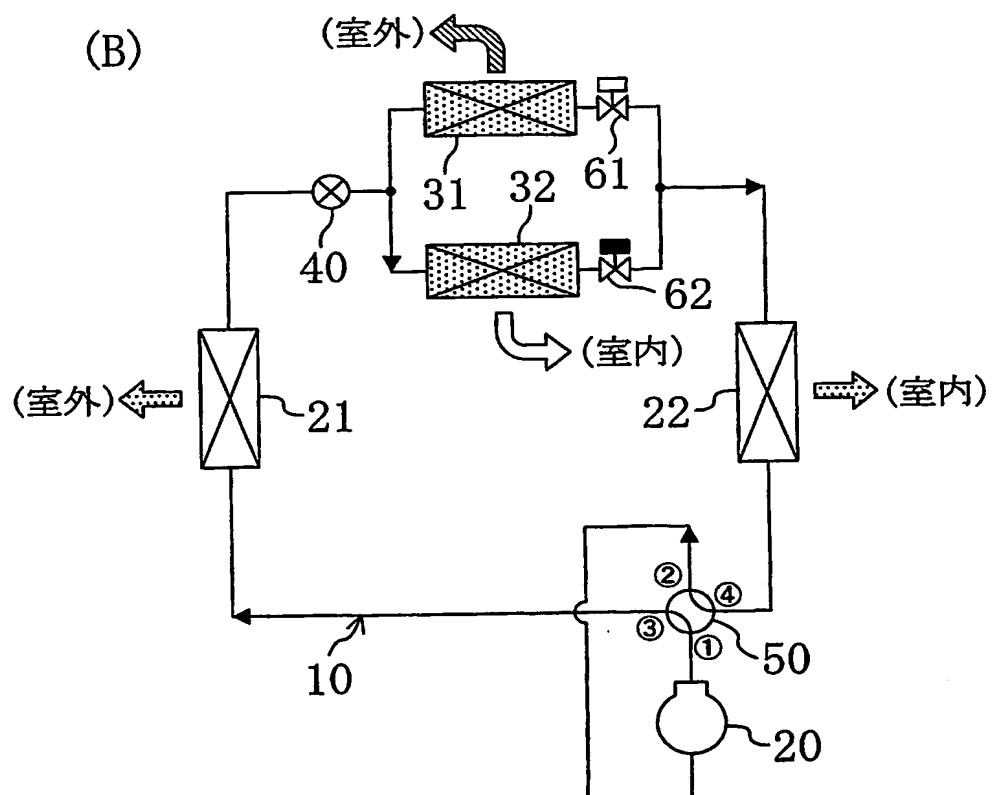
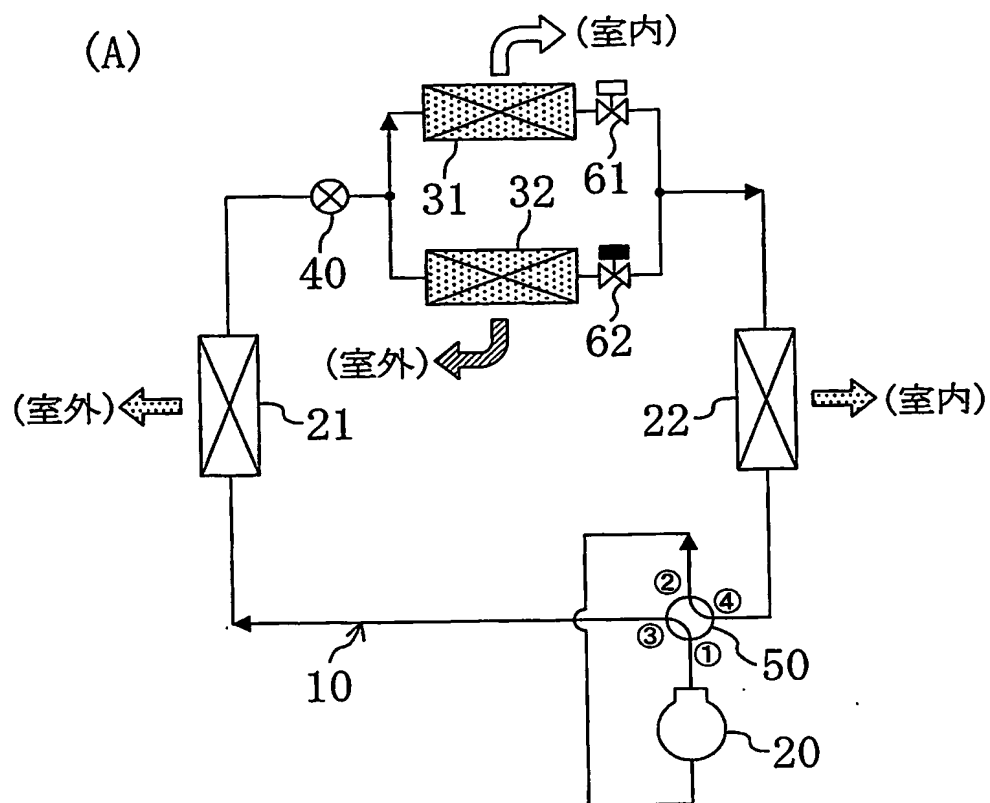
【図 36】



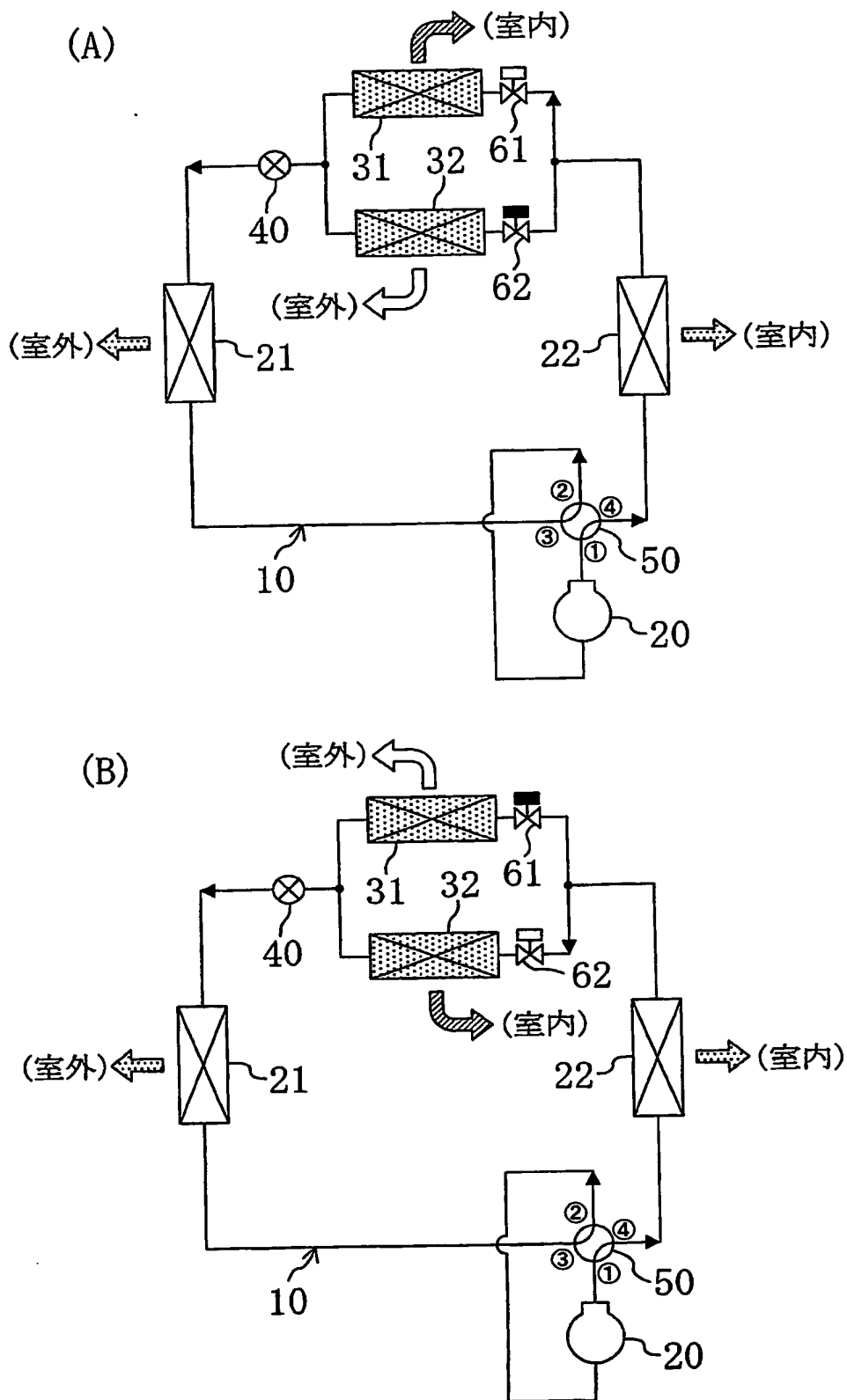
【図 37】



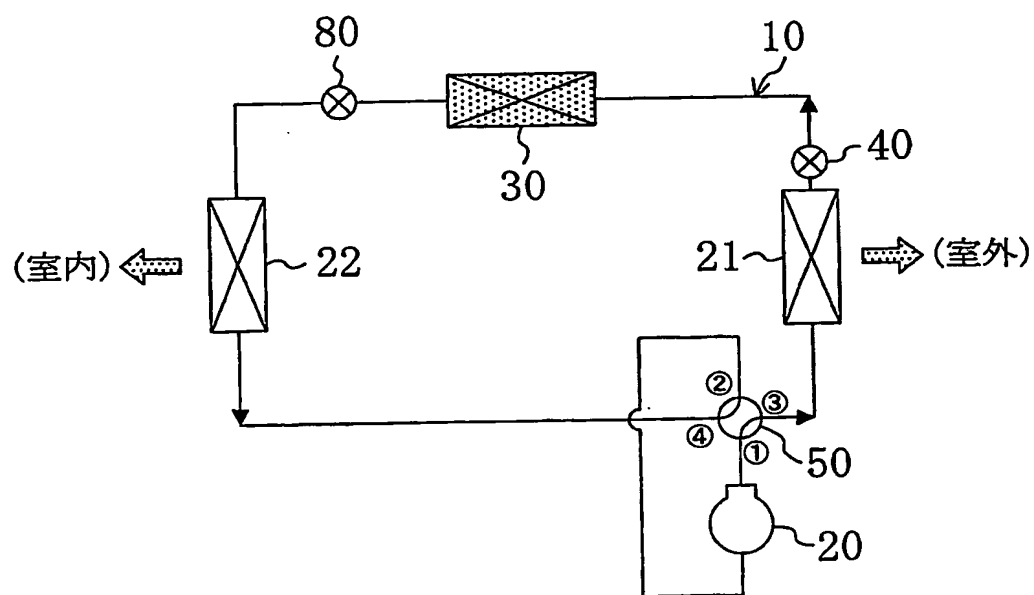
【図 38】



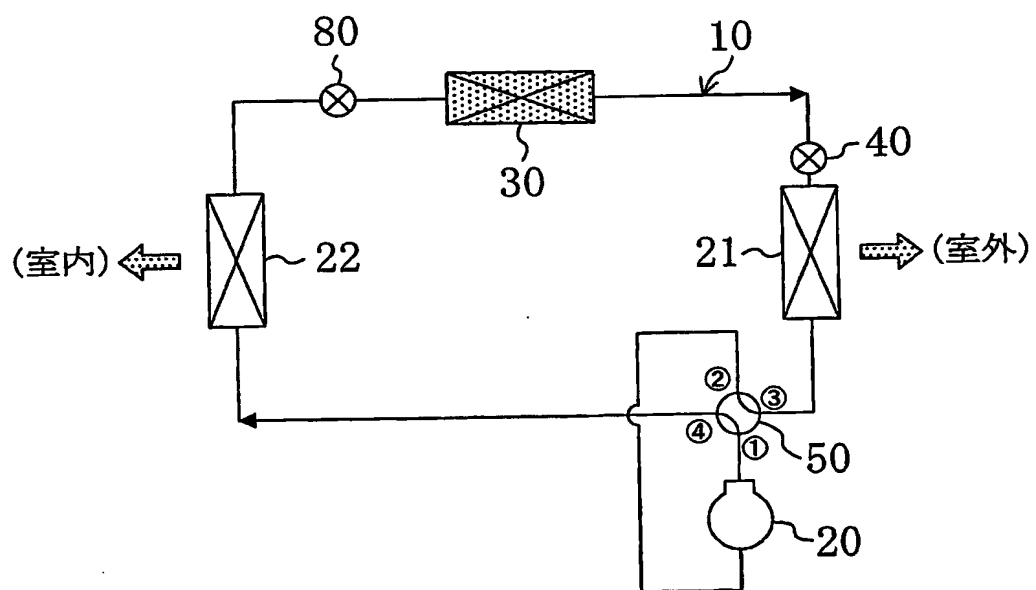
【図 39】



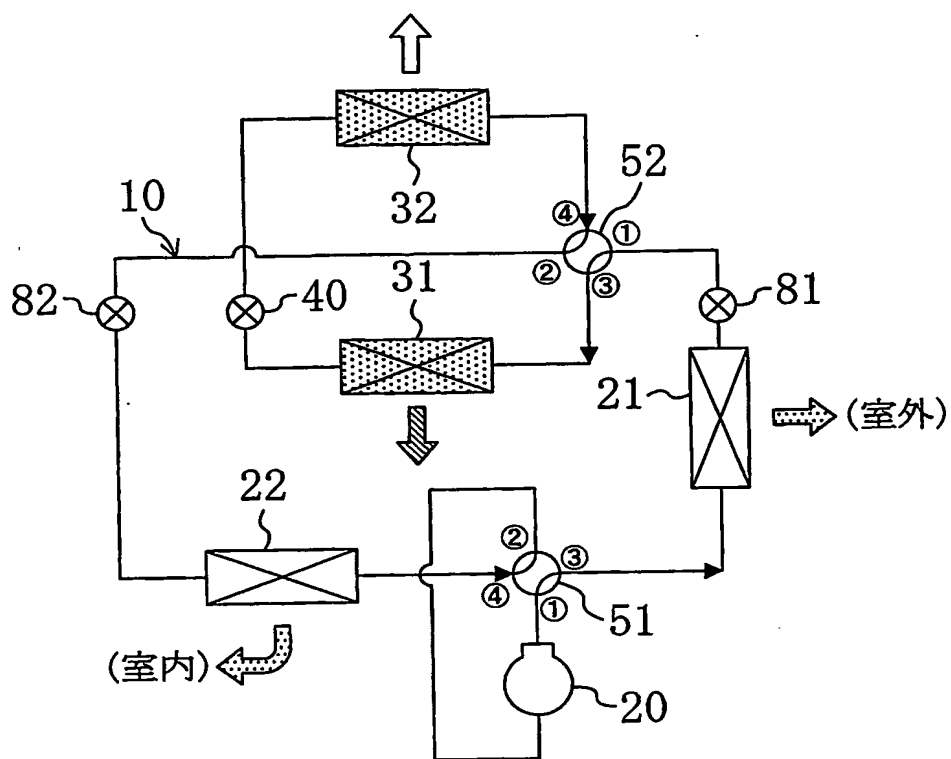
【図 40】



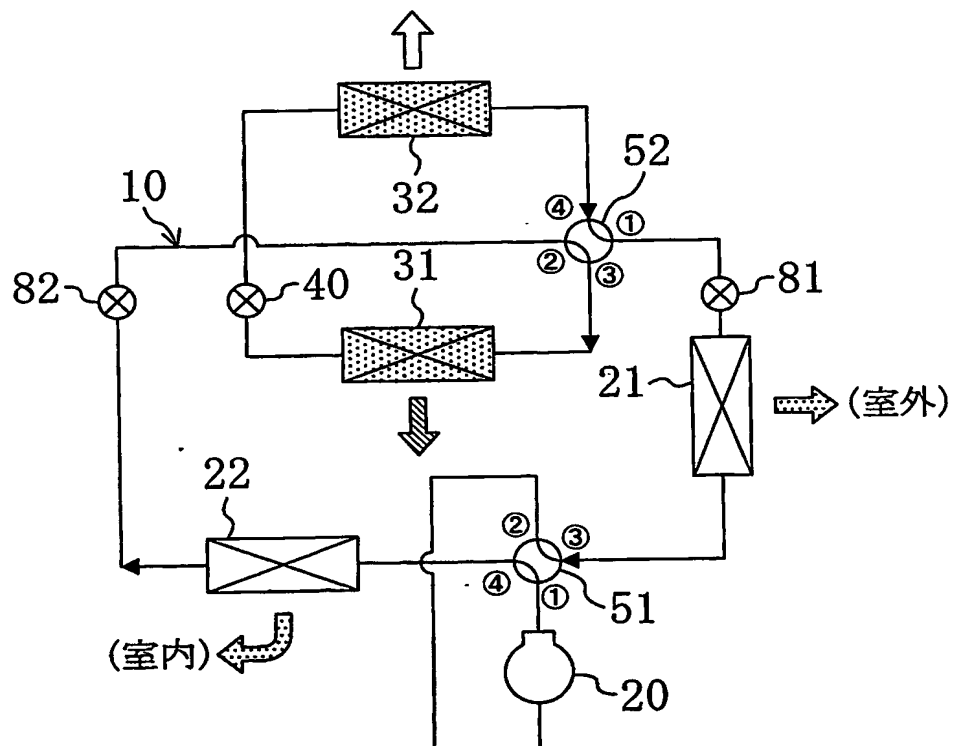
【図 41】



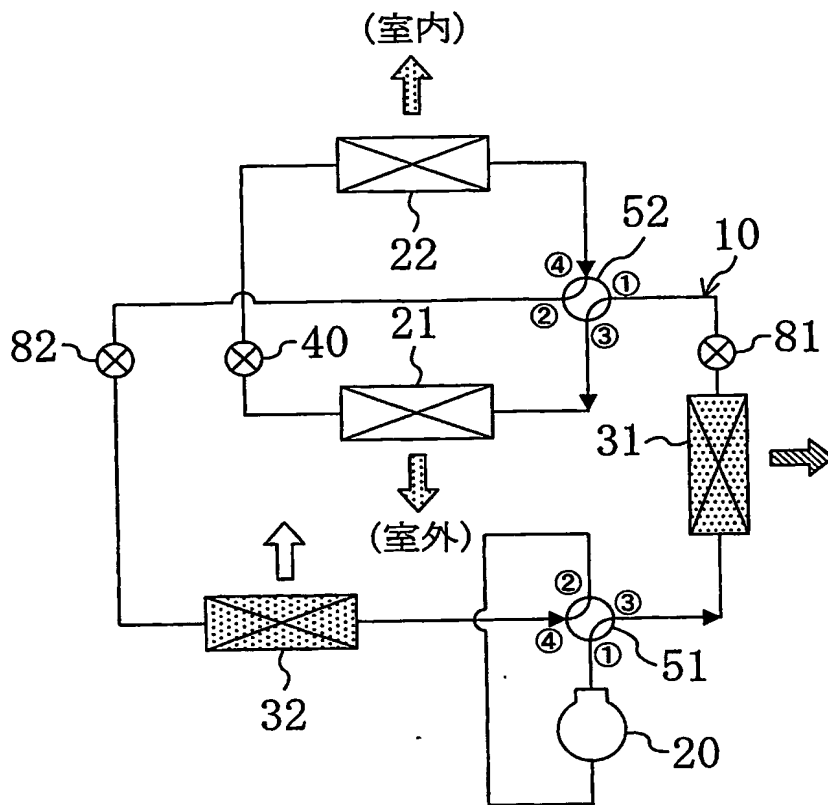
【図 4 2】



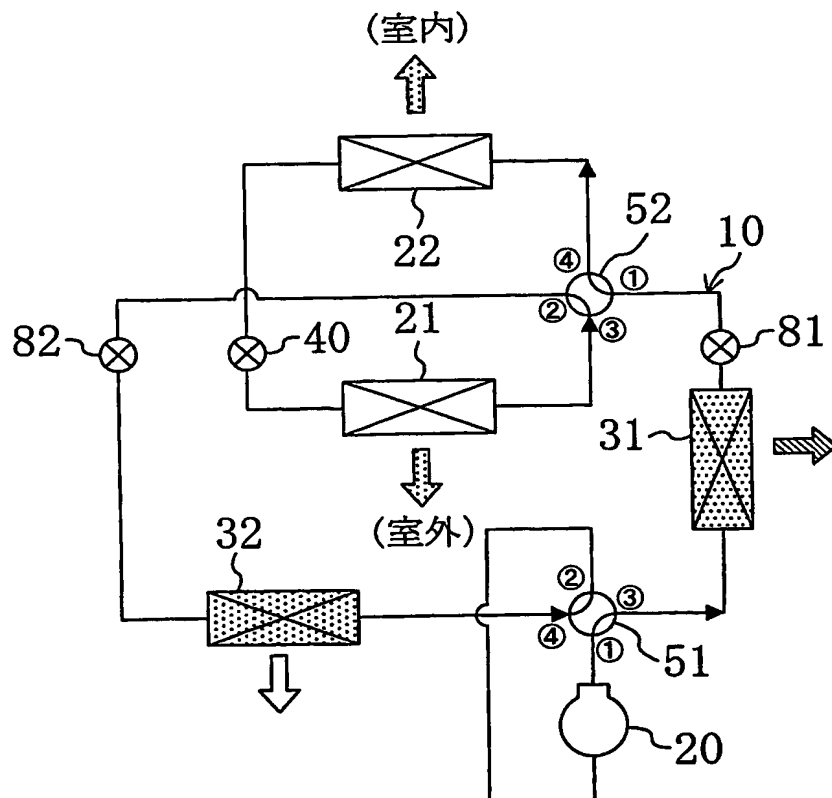
【図 4 3】



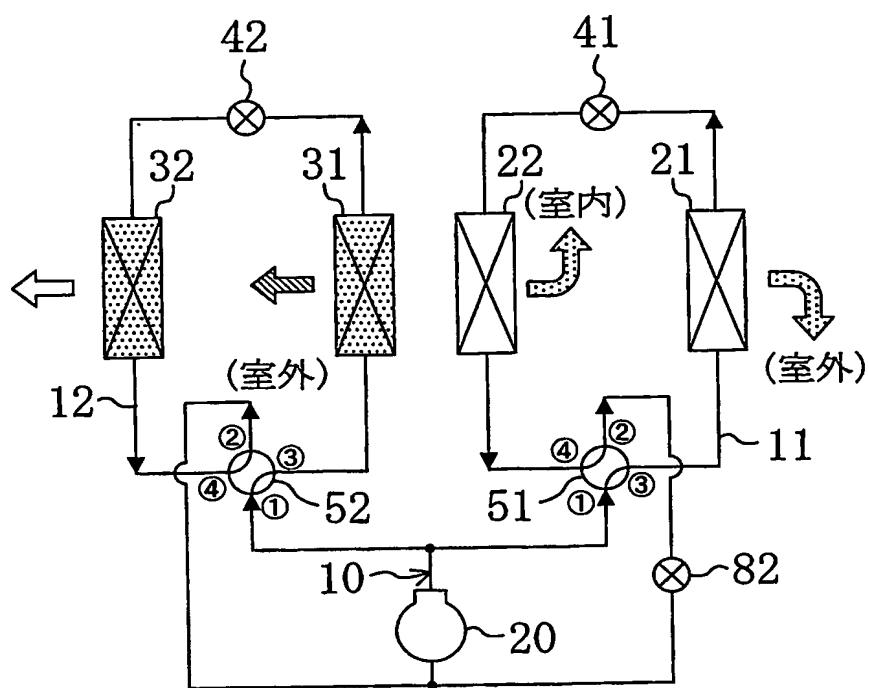
【図 4 4】



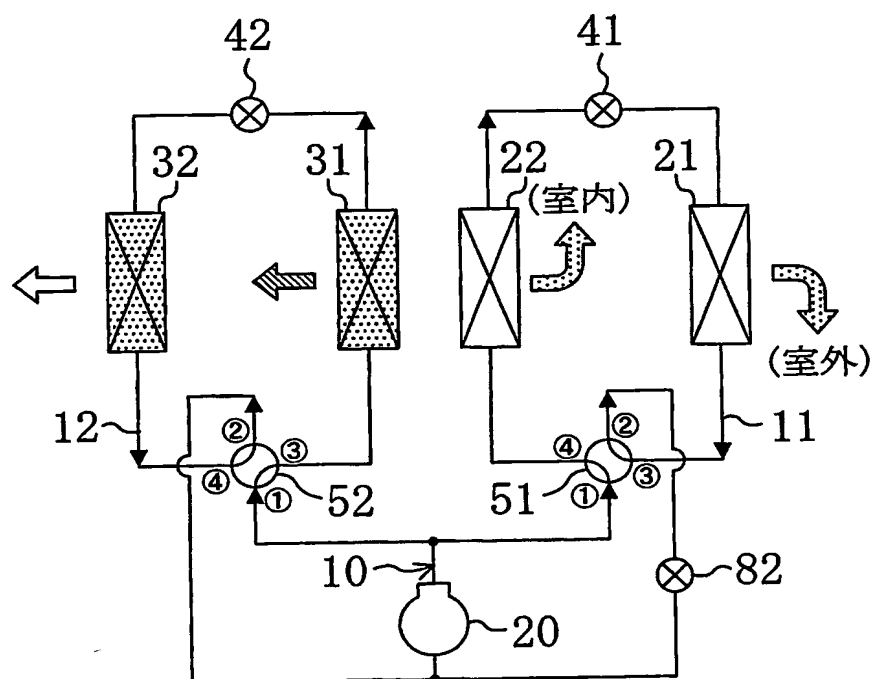
【図 4 5】



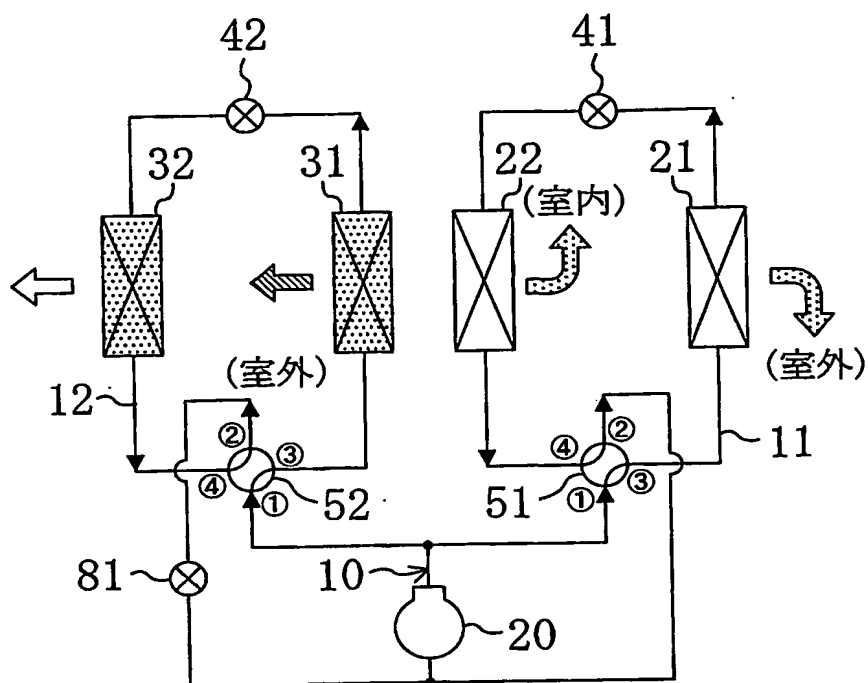
【図 4 6】



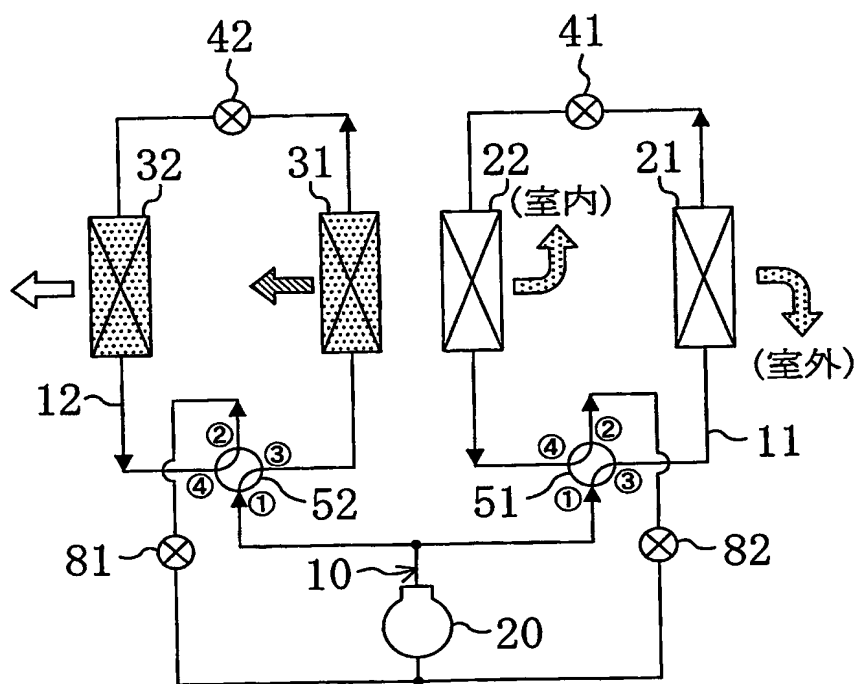
【図 4 7】



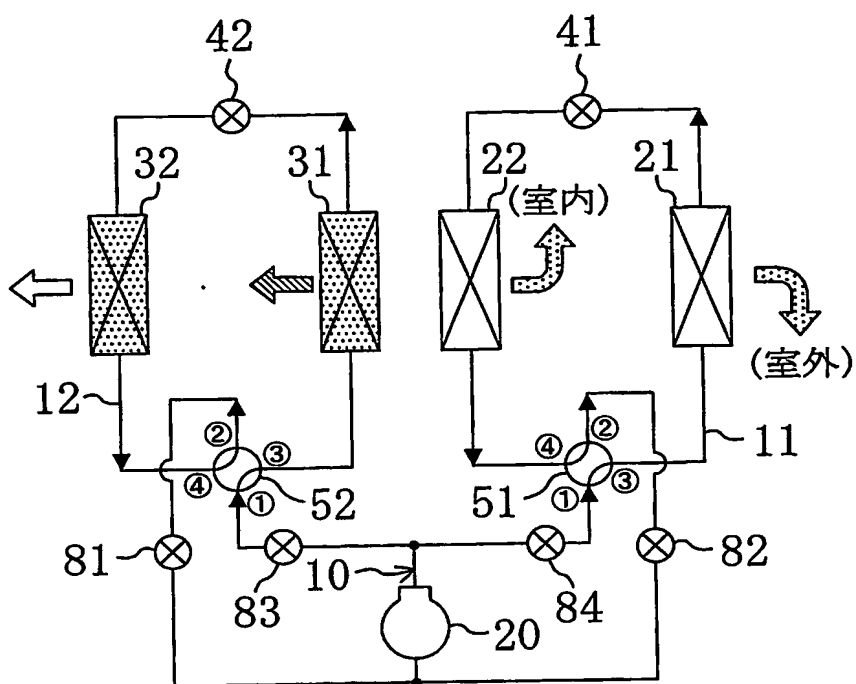
【図 48】



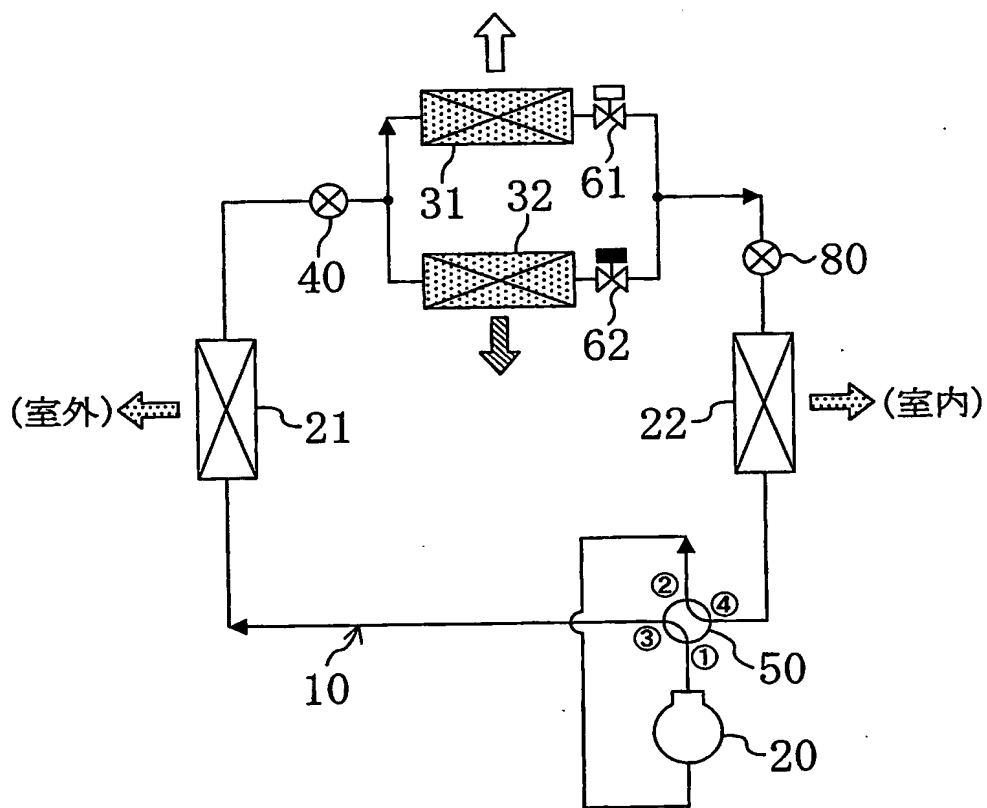
【図 49】



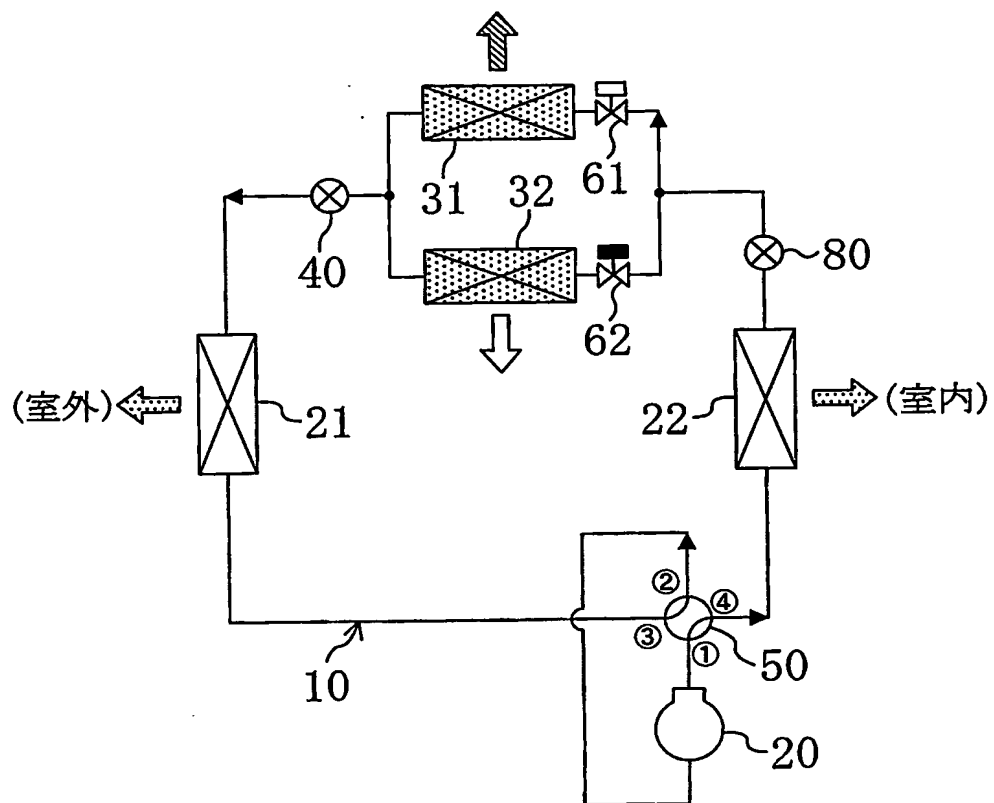
【図 50】



【図 51】



【図 5 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理可能で、しかも高いCOPを得られる空気調和装置を提供する。

【解決手段】 冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)の他に2つの吸着熱交換器(31,32)が設けられる。吸着熱交換器(31,32)の表面には、吸着材が担持される。蒸発器となった吸着熱交換器(31,32)では、空気中の水分が吸着材に吸着される。凝縮器となった吸着熱交換器(31,32)では、吸着材から水分が脱離して空気に付与される。そして、吸着熱交換器(31,32)で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給し、室内の潜熱負荷を処理する。一方、室内熱交換器(22)では、空気の冷却又は加熱が行われる。そして、室内熱交換器(22)で冷却され又は加熱された空気を室内へ供給し、室内の顕熱負荷を処理する。

【選択図】 図15

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 P00018929
【提出日】 平成16年 9月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2004-101902
【補正をする者】
【識別番号】 000002853
【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100077931
【弁理士】
【氏名又は名称】 前田 弘
【手続補正1】
【補正対象書類名】 特許願
【補正対象項目名】 発明者
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 松井 伸樹
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 池上 周司
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 薮 知宏
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 石田 智
【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式
会社 滋賀製作所内
寺木 潤一
【その他】 本件において、ダイキン工業株式会社より、発明者松井 伸樹、
池上 周司、薮 知弘、石田 智及び寺木 潤一の5名が記載さ
れた出願依頼書を受けていたにも拘わらず、誤って寺木 潤一を
脱落したまま、松井 伸樹、池上 周司、薮 知弘及び石田 智
の4名を発明者として出願しましたので、これを上記5名の発明
者に補正致します。

特願 2 0 0 4 - 1 0 1 9 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 8 5 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル

氏 名

ダイキン工業株式会社